

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



## FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

### CARRERA DE INGENIERÍA EN DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Evaluación de días de temperatura y horas luz sobre la ganancia de peso en pollos broiler en el Cantón Mira – Parroquia La Concepción”

Trabajo de titulación previa la obtención del  
título de Ingeniera en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTORA: Duarte Reyes Karen Liceth.

TUTOR: Ing. Ibarra Rosero Edison Marcelo, MSc.

**Tulcán, 2020**

## CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Duarte Reyes Karen Liceth con el número de cédula 0401631114 ha elaborado el trabajo de titulación: “Evaluación de días de temperatura y horas luz sobre la ganancia de peso en pollos broiler en el Cantón Mira – Parroquia La Concepción”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

f.....

Ing. Ibarra Rosero Edison Marcelo, MSc

**TUTOR**

f.....

Dr. Rolando Martín Campos Vallejo, MSc

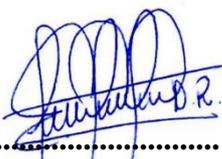
**LECTOR**

Tulcán, diciembre del 2020.

## AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de **Ingeniera** en la Carrera de ingeniería en desarrollo integral agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Duarte Reyes Karen Liceth con cédula de identidad número 0401631114 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



f.....

Duarte Reyes Karen Liceth

AUTORA

Tulcán, diciembre del 2020.

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Duarte Reyes Karen Liceth declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Evaluación de días de temperatura y horas luz sobre la ganancia de peso en pollos broiler en el Cantón Mira – Parroquia La Concepción” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f. .....

Duarte Reyes Karen Liceth  
AUTORA

Tulcán, diciembre del 2020.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar quiero agradecer a Dios por la vida, por permitirme culminar mi carrera profesional.

A mis padres Edgar y Esperanza quienes han sido mi pilar fundamental durante todos estos años de vida estudiantil.

A mis hermanas, que sin duda alguna han estado apoyándome siempre.

A mis tíos Javier y Verónica por estar conmigo cuando más los he necesitado.

A la Universidad “Politécnica Estatal del Carchi”, especialmente a la carrera de Desarrollo Integral Agropecuario y a cada uno de los docentes por haber sido parte de mi formación profesional.

A mi tutor de tesis MSc. Marcelo Ibarra, por cada uno de sus conocimientos impartidos, por su paciencia y apoyo incondicional durante el desarrollo de mi investigación.

A mi lector de tesis MSc. Martín Campos, por su apoyo para poder culminar con esta investigación.

A mis compañeros de aula especialmente a mis amigos Dastin, Kevin, Danny y William, por su apoyo incondicional en todo momento y por ser partícipes de este logro.

Karen Liceth Duarte Reyes

## **DEDICATORIA**

A Dios por ser mi guía especialmente en los momentos más difíciles de mi vida, superando cada obstáculo.

A mis padres, por su amor incondicional, por ser los principales promotores de mis sueños, por su confianza y por creer en mí, a mi madre Esperanza Reyes que me ha demostrado que todo esfuerzo tiene su recompensa; a mi padre Edgar Duarte quien ha luchado incansablemente para siempre darme lo mejor.

A mi pequeño motor Danshelly Anahí, quien es mi inspiración para salir adelante y culminar mi carrera profesional.

A mis hermanas Dahyly y Camilita, por su amor incondicional, por creer en mí, que con sus palabras de aliento nunca me dejaron caer para así culminar con mi carrera profesional.

Y a cada una de las personas que han estado apoyándome siempre para poder obtener mi título profesional.

Karen Liceth Duarte Reyes

## ÍNDICE

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR.....	1
AUTORÍA DE TRABAJO .....	2
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	3
AGRADECIMIENTO .....	4
DEDICATORIA.....	5
RESUMEN .....	12
ABSTRACT .....	13
INTRODUCCIÓN.....	14
I. PROBLEMA .....	16
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	16
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	17
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	17
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	18
1.4.1. Objetivo General.....	18
1.4.2. Objetivos Específicos .....	19
1.4.3. Preguntas de Investigación .....	19
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	20
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....	20
2.2. MARCO TEÓRICO .....	24
2.2.1. Avicultura .....	24
2.2.2. Producción Avícola Mundial.....	25
2.2.3. Producción Avícola Nacional.....	26
2.2.4. Producción de pollos parrilleros .....	28
2.2.4.1. Líneas Productivas.....	29
2.2.4.1.2. Ross 308 .....	30

2.2.4.2. Manejo Productivo .....	32
2.2.4.4. Rendimiento.....	48
2.2.4.5. Sacrificio.....	49
2.2.4.6. Variables en estudio.....	51
III. METODOLOGÍA.....	53
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO .....	53
3.1.1. Enfoque.....	53
3.1.2. Tipo de Investigación .....	53
3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER .....	54
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	55
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS .....	57
3.4.1. Ubicación Geográfica .....	57
3.4.2. Manejo del ensayo experimental .....	57
3.4.3. Superficie del ensayo .....	58
3.4.4. Población y muestra de la población .....	58
3.4.5. Variables a evaluar .....	58
3.4.5.1. Ganancia de Peso.....	58
3.4.5.2. Conversión alimenticia .....	59
3.4.5.3. Rendimiento a la canal .....	59
3.4.5.4. Eficiencia Europea.....	59
3.4.5.5. Beneficio/costo .....	59
3.4.5.6. Temperatura.....	60
3.4.5.7. Horas luz.....	60
3.4.6. Distribución de los tratamientos .....	60
3.4.7. Análisis Estadístico.....	61
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	62
4.1. RESULTADOS.....	62

4.1.1. Prueba de normalidad de Shapiro Wilks para las variables en estudio. ....	62
4.1.2. Ganancia de peso semanal.....	62
4.1.2.1. Ganancia de peso semanal con la influencia del Factor A. ....	65
4.1.2.2. Ganancia de peso semanal con la influencia del Factor B. ....	65
4.1.2.3. Ganancia de peso semanal con la interacción del Factor AxB.....	65
4.1.3. Ganancia diaria de peso.....	66
4.1.4. Conversión alimenticia.....	67
4.1.5. Rendimiento a la canal. ....	67
4.1.6. Eficiencia Europea.....	68
4.1.7. Beneficio/costo. ....	69
4.2. DISCUSIÓN .....	71
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	74
5.1. CONCLUSIONES .....	74
5.2. RECOMENDACIONES.....	75
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	76
V. ANEXOS .....	82
Anexo 1: Acta de sustentación de predefensa del informe de investigación.....	82
Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas. ....	83

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Ilustración 1.</b> Principales provincias de producción de carne de pollo. ....	28
<b>Ilustración 2.</b> Línea comercial Ross 308. ....	31
<b>Ilustración 3.</b> Línea comercial Cobb 500. ....	32
<b>Ilustración 4.</b> Criadora a gas. Sector Avícola. ....	34
<b>Ilustración 5.</b> Criadora eléctrica. Sector Avícola. ....	34
<b>Ilustración 6.</b> Comedero bandeja. ....	34
<b>Ilustración 7.</b> Comederos de tolva. ....	35
<b>Ilustración 8.</b> Comedero de cadena automático. ....	35
<b>Ilustración 9.</b> Bebedero tipo tongo. ....	36
<b>Ilustración 10.</b> Bebederos de niple. ....	36
<b>Ilustración 11.</b> Bebederos tipo campana automáticos. ....	36

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Producción mundial de carne. ....	25
<b>Tabla 2.</b> Producción mundial de carne de pollo, año 2013.....	26
<b>Tabla 3.</b> Distribución de la producción avícola en Ecuador.....	27
<b>Tabla 4.</b> Taxonomía del pollo parrillero.....	30
<b>Tabla 5.</b> Verificación de pollitos.....	32
<b>Tabla 6.</b> Temperaturas promedio para la crianza de pollos de engorde.....	40
<b>Tabla 7.</b> Ración alimenticia.....	43
<b>Tabla 8.</b> Necesidades nutricionales.....	46
<b>Tabla 9.</b> Calendario de vacuna.....	48
<b>Tabla 10.</b> Definición y operacionalización de variables.....	55
<b>Tabla 11.</b> División de Tratamientos.....	60
<b>Tabla 12.</b> Esquema del ANAVAR.....	61
<b>Tabla 13.</b> Prueba de Shapiro Wilks para las variables en estudio.....	62
<b>Tabla 14.</b> Análisis de varianza y Tukey al 5% para la Ganancia de peso semanal.....	64
<b>Tabla 15.</b> Prueba de Tukey al 5% del factor A para la Ganancia de peso semanal.....	65
<b>Tabla 16.</b> Prueba de Tukey al 5% del factor B para la Ganancia de peso semanal.....	65
<b>Tabla 17.</b> Prueba de Tukey al 5% de los factores Ax B para la Ganancia de peso semanal.....	66
<b>Tabla 18.</b> Análisis de varianza y Tukey al 5% para la Ganancia de peso diaria.....	66
<b>Tabla 19.</b> Análisis de varianza y Tukey al 5% para la Conversión alimenticia.....	67
<b>Tabla 20.</b> Prueba de Friedman para el Rendimiento a la canal.....	68
<b>Tabla 21.</b> Análisis de varianza y Tukey al 5% para la Eficiencia Europea.....	68
<b>Tabla 22.</b> Beneficio/Costo.....	70

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Acta de sustentación de predefensa del informe de investigación.....	82
Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas. ....	83

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de la temperatura (semana con uso de criadora a gas) y luz sobre el potencial productivo de los pollos broiler de la línea Cobb 500. La investigación se realizó en el Cantón Mira - Parroquia La Concepción. Para la realización del ensayo se empleó un diseño experimental de bloques completos al azar, en arreglo factorial AxB. El experimento se implantó con 8 tratamientos con 4 repeticiones cada uno, los tratamientos fueron T1 (1 semana de criadora + 16 horas de luz), T2 (2 semanas de criadora + 16 horas de luz), T3 (3 semanas de criadora + 16 horas de luz), T4 (4 semanas de criadora + 16 horas de luz), T5 (1 semanas de criadora + 12 horas de luz), T6 (2 semanas de criadora + 12 horas de luz), T7 (3 semanas de criadora + 12 horas de luz), T8 (4 semanas de criadora + 12 horas de luz). Las variables a estudiar fueron ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento a la canal, eficiencia europea y beneficio/costo. Para el análisis estadístico se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro Wilks para las variables en estudio donde se observó que en el peso a la semana uno, dos, tres, cuatro y cinco, conversión alimenticia, ganancia de peso, y eficiencia europea los datos muestran normalidad ya que no existe varianza significativa, por lo que para estas variables se realizó el análisis de varianza y la prueba de Tukey al 5%. Para la variable rendimiento a la canal los datos no muestran normalidad, esta variable se analizó mediante pruebas no paramétricas como la prueba de Friedman.

En las variables ganancia de peso final ( $\bar{X}$ = 2153,88 g), ganancia de peso diaria ( $\bar{X}$ = 55,40 g), conversión alimenticia ( $\bar{X}$ = 1,98), rendimiento a la canal ( $\bar{X}$ = 91,13), eficiencia europea ( $\bar{X}$ = 276,52) no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos respectivamente, en el análisis beneficio/costo se observó que el tratamiento 8 (T8) es el de mayor rendimiento, en este se tuvo una mayor inversión pero se da una buena compensación en el peso final.

**Palabras clave:** Broiler, temperatura, luz.

## ABSTRACT

The objective of this research was to determine the effect of temperature (week with the use of gas broiler) and light on the productive potential of broilers of the Cobb 500 line. The research was carried out in the Mira Canton – La Concepción Parish. To carry out the trial, an experimental design of complete randomized blocks was used, in AxB factorial arrangement. The experiment was implemented with 8 treatments with 4 repetitions each one, the treatments were T1 (1 week of breeder + 16 hours of light), T2 (2 weeks of breeder + 16 hours of light), T3 (3 weeks of breeder + 12 hours of light), T4 (4 weeks of breeder + 16 hours of light) T5 (1 week of breeder + 12 hours of light), T6 (2 weeks of breeder + 12 hours of light), T7 (3 weeks of breeder + 12 hours of light), T8 (4 weeks of breeder + 12 hours of light). The variables to study were weight gain, feed conversion, yield to carcass, European efficiency and profit/cost. For the statistical analysis, Shaphiro Wilks normality test was applied for the variables in study where it was observed that in the weight at week one, two, three, four and five, feed conversion, weight gain, and European efficiency the data does not show normality, this variable was analyzed by non-parametric test such as the Friedman test.

In the variables final weight gain (X= 2153.88 g), daily weight gain (X= 55.40 g), feed conversion (X= 1.98), yield to the carcass (X= 91.13), European efficiency (X=276.52) there are no statistical differences between the treatments, respectively. In the profit/cost analysis, it was observed that the treatment 8 (T8) has the highest yield; in this one there was a greater investment but there is a good compensation in the final weight.

**Keywords:** Broiler, temperature, light.

## INTRODUCCIÓN

En el Ecuador uno de los principales puntos clave para el desarrollo de la economía es la avicultura, esta se da en las tres regiones: Costa, Sierra y Oriente, siendo el pollo una de las carnes más consumida a nivel nacional por su alto valor nutritivo y su bajo costo, además de ello, la producción avícola satisface las exigencias de los mercados y por ende genera ingresos considerables (Hernández, 2015).

Los pollos de engorde (broiler) tienen la habilidad de convertir el alimento en carne, de una forma muy eficiente, debido a que han sido mejorados genéticamente para ganar peso a un paso sumamente rápido y usar los nutrientes eficientemente, como menciona Manya (2013) citando a AMEVEA (2007).

Uno de los objetivos en la industria avícola es lograr una mayor rapidez del crecimiento y desarrollo, es por esto que se han realizado varias investigaciones en donde se tiende a buscar el máximo de eficiencia; haciendo que los pollos expresen al máximo el potencial productivo de acuerdo a su genética, para ello es necesario manejar condiciones adecuadas de temperatura, humedad, calidad del aire, entre otros factores ambientales y de manejo, que se debe tener en cuenta durante el periodo productivo de las aves, como menciona Estrada P & Márquez G (2005), citado por Intriago (2015).

La iluminación es uno de los factores más importantes en la producción avícola, ya que, con el manejo de la intensidad, duración, este repercutirá en el comportamiento, fisiología, crecimiento y desarrollo de las aves; además que proporciona mejores resultados productivos en las mismas, como menciona Reyes (2015) citando por Parvin, Mushtaq, Kim, & Choi, (2014).

El manejo de la temperatura es de gran importancia dentro de la producción de pollos de engorde, se debe utilizar las temperaturas óptimas de acuerdo a la edad fisiológica del animal, las aves no pueden controlar su temperatura es decir que son poiquilotermos durante los primeros días de vida, necesitando una temperatura mínima de 32°C hasta que puedan regularla, con el control adecuado de esta aumentara el consumo de alimento y se dará un adecuado desarrollo de sus órganos y tejidos aprovechando al máximo su genética.

La temperatura y las horas luz son factores importantes que ayudan en el manejo de la zona de confort que las aves requieren, con la utilización adecuada de estos factores ambientales ayudarán a la ganancia de peso, acelerando la fase de crecimiento y se disminuirán los costos en la alimentación, es por ello que se ha planteado evaluar días de temperatura y horas luz sobre la ganancia de peso en pollos broiler en el Cantón Mira - Parroquia La Concepción.

## I. PROBLEMA

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el desarrollo de la industria avícola, las condiciones inadecuadas para el manejo de pollos de engorde (broiler), hacen que se prolongue el tiempo de salida al mercado, disminuyendo así la rentabilidad del productor.

Según Estrada P & Márquez G (2005), citado por Intriago (2015), la avicultura moderna, como cualquier otra industria, tiene como norte de su actividad la rentabilidad, y en un mercado tan competitivo como el que ha impuesto la economía actual, los productores tienden a buscar el máximo de eficiencia; haciendo que los pollos expresen al máximo el potencial productivo de acuerdo a su genética, para ello es necesario manejar una zona de confort donde se les proporcione las condiciones adecuadas de temperatura, humedad, luz, entre otros factores ambientales y de manejo, que se debe tomar en cuenta durante su producción.

Al no tomarse las precauciones adecuadas de las condiciones climáticas estas tienen una serie de efectos negativos sobre la productividad de pollos de engorde, como es el caso del incremento de la temperatura y humedad que se traducen en una elevada tasa de mortalidad, especialmente en las etapas finales de crianza, debido a fallas cardíacas, disturbios nerviosos y respiratorios perjudicando así al productor.

Por otro lado, si la temperatura disminuye los pollitos consumirán la energía tratando de generar calor para mantener su temperatura corporal es decir que todo el alimento consumido se pierde esto hará que serán más susceptibles a enfermedades, el crecimiento será lento perjudicando así a la rentabilidad.

Pantoja & Estrada (2014) cita a Kusnadi & Djulardi (2011) quien dice que, durante los episodios de estrés calórico las aves aumentan su consumo de agua y disminuyen el consumo de alimento, lo que eventualmente resulta la disminución del crecimiento y productividad.

El bajo incremento de horas luz en la producción avícola puede perjudicar la economía del productor ya que hará que se invierta más alimento, dinero y tiempo. Además, la exagerada intensidad luminosa puede causar una pequeña pero significativa reducción del crecimiento y consumo de alimento cuando pollos de carne son expuestos a intensidad de luz brillante (Rivera & Araujo, 2017).

Tomado en cuenta la realidad que viven los productores avícolas con respecto a las inadecuadas prácticas de manejo (temperatura y horas luz) que no permiten la expresión del potencial productivo de pollos de engorde (broiler), la presente investigación tiene como finalidad evaluar estos factores y que sirvan como guía en el desarrollo de la producción avícola.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Las inadecuadas prácticas de manejo (temperatura y horas luz) no permiten la expresión del potencial productivo de pollos de engorde (broiler).

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

Según, Manya (2013) la avicultura en el Ecuador se constituye como una de las actividades más relevantes en el contexto alimentario, en virtud de su gran aporte a lo largo de toda la cadena agroalimentaria, se estima que aproximadamente 560.000 personas se encuentran directamente vinculadas a la dinámica de esta cadena y que su aporte económico representa alrededor del 23% del valor de la producción agropecuaria nacional. Adicionalmente contribuye con el PIB agropecuario nacional con alrededor del 13% por aves de carne y 3,5% por aves de postura.

Manya (2013) cita a AMEVEA (2007) quien asegura que, la carne de pollo posee varios beneficios nutritivos, esto se da precisamente porque, comparada con la carne de bovinos y ovinos, posee menores contenidos de colesterol, calorías y grasa, a la vez que provee de un mayor contenido proteico, la carne de pollo es una de las más consumidas a nivel nacional, ya que tiene un bajo precio que está al alcance de la ciudadanía.

La temperatura y las horas luz son dos factores que pueden ayudar a mejorar la zona de confort que estas requieren, ayudando a la ganancia de peso, acelerando la fase de crecimiento y minimizando así costos en la alimentación.

Pantoja & Estrada (2014) cita a Decuypere & Michels (1992) quien afirma que, la temperatura en pollos de engorde es esencial desde la incubación, Decuypere & Michels (1992) establecieron que la manipulación de los parámetros en esta etapa puede influenciar las respuestas fisiológicas de las aves después del nacimiento, entre ellas se destaca la resistencia al estrés térmico de aves adultas.

El manejo de temperatura en granja se diferencia en dos etapas, la crianza durante los primeros 21 días de vida, período en el cual los pollitos no pueden regular su temperatura corporal y dependen de una fuente de calor externo y la etapa de engorde y finalización, a partir de los 22 días, momento en el cual los pollos pueden controlar su temperatura, proceso acompañado por el crecimiento de plumas (Decuypere & Michels, 1992).

Reyes (2015) cita a Parvin, Mushtaq, Kim, & Choi, (2014) quienes dicen que, la iluminación es uno de los factores más importantes en la producción avícola, ya que su intensidad, duración, van a repercutir en el comportamiento, fisiología, crecimiento y desarrollo de las aves; además que proporcionará unos mejores resultados productivos de las mismas.

Pantoja & Estrada (2014) cita a Kocaman et al (2012) quien dice que, el objetivo de los pollos de engorde es lograr alta producción con el menor costo posible. Teniendo en cuenta que, en la producción intensiva, los pollos viven confinados en casetas durante toda su vida, es necesario proporcionarles las condiciones ambientales óptimas, buen manejo y nutrición, para potencializar sus habilidades genéticas.

La preocupación del consumidor como del productor avícola es obtener pollos sanos, esto hace que cada día se mejoren los parámetros de producción en las granjas avícolas, tendiendo a aumentar el peso final de la camada, y reducir considerablemente los costos de producción (Pantoja & Estrada, 2014).

## **1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1. Objetivo General**

Evaluar días de temperatura y horas luz sobre la ganancia de peso en pollos broiler en el Cantón Mira - Parroquia La Concepción

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Determinar el número de días de temperatura adecuados para la ganancia de peso en pollos broiler.
- Determinar la cantidad de horas luz adecuadas para la ganancia de peso en pollos broiler.
- Analizar el efecto que causan los días de temperatura y horas luz, sobre la ganancia de peso, la mortalidad, el consumo de alimento y el rendimiento a la canal.
- Determinar a qué tiempo los pollos alcanzan el peso de comercialización (2,2 kg)
- Analizar el beneficio/costo.

### **1.4.3. Preguntas de Investigación**

- ¿Cuál será la influencia que tendrá el incremento de los días de temperatura para la ganancia de peso en pollos broiler?
- ¿Cuál será la influencia que tendrá el incremento de las horas luz para la ganancia de peso en pollos broiler?
- ¿Cuál será el efecto causado por los días de temperatura y horas luz, sobre la ganancia de peso, la mortalidad, el consumo de alimento y el rendimiento a la canal, en los pollos broiler?
- ¿Cuál será el tiempo en el que los pollos alcanzan el peso de comercialización (2,2 kg)?
- ¿Cuál será el beneficio/costo?

## II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Estrada Pareja, Márquez Girón, & Restrepo Betancur (2007) en su trabajo de investigación se evaluó el efecto de la temperatura y la humedad relativa en la respuesta productiva y transferencia de calor en pollos de engorde, con el propósito de establecer la zona termoneutral en el microclima de la hacienda Vegas de la Clara (nordeste antioqueño, Colombia), para optimizar los modelos de producción. En la primera parte del trabajo, se determinó, mediante un análisis estadístico descriptivo exploratorio el comportamiento térmico de los pollos de la línea Ross en la etapa de cría, midiendo los cambios de temperatura corporal desde el nacimiento (heterotermos con temperatura corporal de  $39,741 \pm 0,44$  °C), hasta que alcanzaron la condición de endotermos (temperatura corporal:  $40,37 \pm 0,221$  °C); al finalizar esta etapa fue determinada la homogeneidad del lote, en cuando a pesos corporales, con el propósito de obtener uniformidad en las unidades experimentales (pollos) para llevar a cabo la fase experimental correspondiente a la etapa final del periodo productivo. En la fase experimental, se evaluó los efectos de tres diferentes temperaturas (19, 25 y 31 °C) a una humedad relativa del 75% en la transferencia de calor y en el rendimiento productivo, por medio de consumo de alimento, peso corporal, conversión alimenticia morbi – mortalidad. Mediante la aplicación de la técnica de MANOVA con contrastes canónicos y un diseño de estructuras completamente aleatorizado se determinó que el mejor comportamiento productivo para el peso corporal y la conversión alimenticia se obtuvo a una temperatura de 19 °C ( $p < 0,05$ ) con respecto a los demás tratamientos.

Según Andrade Yucailla, Toalombo, Andrade Yucailla, & Lima Orozco (2017) en su investigación, esta se realizó en el Centro de Investigación Posgrado y Conservación Amazónica CIPCA, en el Programa Avícola de la Universidad Estatal Amazónica, donde se evaluó el rendimiento productivo de los pollos broilers Cobb 500 y Ross 308, se utilizaron 100 pollos de cada línea genética, aplicando un diseño completamente aleatorizado (DCA), con 10 repeticiones. Los resultados experimentales se sometieron a comparación de medias con la prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ). Se determinó que en la fase inicial, los resultados presentaron diferencias altamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre los tratamientos, obteniendo mejores resultados en ganancia de peso (GP) 357,24 g; conversión alimenticia (CV) de 1,12 para el tratamiento del híbrido Cobb 500 sobre el tratamiento del híbrido Ross 308. En la fase de

crecimiento, los resultados presentaron diferencias altamente significativas ( $p < 0,05$ ) obteniendo resultados superiores en GP de 835,15 g, CV de 1,42 y peso final (PF) de 1234,70 g, para el tratamiento del Cobb 500, en la fase de engorde, los resultados presentaron diferencias altamente significativas ( $p < 0,05$ ) obteniendo los mejores resultados en GP con 1274 g, CV de 1,59 y PF de 2509,63 g, para el tratamiento del Cobb 500, lo que nos indica que la línea genética en los pollos comerciales son de crecimiento rápido esto influye significativamente en el comportamiento productivo de los pollos, demostrando que el híbrido Cobb 500 tiene mejores rendimientos en relación al Ross 308 en las condiciones de la región Amazónica de Ecuador.

Por otro lado Tolentino, Icochea, Reyna, & Valdivia (2008) en el estudio que han realizado se evaluó la influencia de la temperatura y humedad medioambiental sobre los parámetros productivos de pollos de carne de la línea Cobb – Vantress 500 criados por 45 días bajo el sistema de galpón abierto durante las estaciones de invierno y verano del 2004. Se utilizaron 720 pollos (360 aves por estación, empleándose 5 repeticiones con 34 machos y 38 hembras por grupo). Se evaluó el peso corporal, ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, mortalidad, uniformidad de peso corporal e índice de eficiencia productivo. Hubo diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre las campañas de verano e invierno con relación al peso y ganancia de peso semanal. La mayor temperatura en el verano afectó el consumo de alimento, la ganancia de peso y el índice de eficiencia productiva, pero no el índice de conversión alimenticia. La crianza de pollos de carne, tanto machos como Hembras, durante la estación de verano bajo sistemas de galpón abierto ocasionó una merma de 200 y 100 g de peso corporal, respectivamente, en comparación con la crianza en invierno.

De acuerdo a la investigación de Quishpe (2006) las investigaciones de nutrición y alimentación de aves han seguido durante años el modelo clásico zootécnico del estudio de los parámetros productivos (velocidad de crecimiento, conversión alimenticia, etc.). En consecuencia, en muchos trabajos se ha subestimado la importancia del consumo de alimento, como el paso esencial de todo proceso nutricional y productivo. Los mecanismos de regulación del consumo de alimento varían de acuerdo a las condiciones, nutricionales, fisiológicos y de manejo en las que se encuentran los pollos de engorde y aves de postura. Es decir, el consumo de alimento es el factor más importante que influye en la producción eficiente de los productos avícolas (carne y huevos). La característica específica de los alimentos, condicionada por la digestibilidad: la capacidad para suministrar los nutrientes necesarios de forma equilibrada, la eficiencia alimentaría y las condiciones ambientales como temperatura máxima y mínima, humedad

relativa intervienen también en el consumo de alimento. Por lo tanto, en toda explotación avícola, como cualquier otra producción animal los productores e integrados exitosos deben tener en cuenta los factores que influyen sobre la ingestión del alimento, para lograr el máximo de eficiencia.

Tomando en cuenta la investigación de Coello (2015) realizada en la Granja Experimental El Rosario de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guayaquil, durante los meses de abril a julio del 2015, tuvo como objetivo determinar la influencia de dos fuentes de iluminación sobre los parámetros productivos en pollos de engorde, los cuales según los objetivos específicos planteados, consistieron en evaluar la ganancia semanal de peso, conversión alimenticia, mortalidad y el análisis económico en relación costo – beneficio. De los resultados obtenidos se obtuvieron los siguientes datos:

Los pollos broiler bajo el sistema de iluminación fluorescente tuvieron un peso promedio total de 986,86 g, una conversión alimenticia de 1,90 y hubo 3 muertes, dando un promedio del índice de mortalidad de 6%.

Los pollos broiler bajo el sistema de iluminación led obtuvieron un peso promedio total de 1013,29 g, una conversión alimenticia de 1,79 y murió un solo pollo, representando el 2% del índice de mortalidad. Con estos resultados, se demostró que la luz led es mucho más factible y rentable que la luz fluorescente, ya que los pollos ganaron mayor peso, y tuvieron menor conversión alimenticia e índice de mortalidad.

Por otro lado Costa (2015) su investigación se llevó a cabo en el distrito de Chicama, Provincia de Ascope, Región La Libertad; con el objetivo de evaluar el efecto de un programa de iluminación sobre los parámetros productivos en pollos Cobb 500, se empleó un diseño completamente al azar, con tres tratamientos con (T<sub>0</sub>: 12 h L, 12 h O) programa de luz natural, (T<sub>1</sub>: 24 h L) programa de luz continua y (T<sub>2</sub>: 16 h L, 8 h O) programa de luz intermitente. Los parámetros evaluados fueron: incremento total de peso (ITP), peso final (PF), consumo de alimento (CA), índice de conversión alimenticia (ICA), porcentaje de mortalidad (PM), índice de eficiencia productiva (IEP) y relación beneficio – costo (B/C). Los resultados se evaluaron con el análisis de varianzas, Anova; la prueba de Duncan y la prueba de Chi – Cuadrado. Se obtuvo diferencias altamente significativas ( $p < 0,01$ ) para PF y el ITP, siendo el mayor valor para T<sub>1</sub> (2,68 kg y 2,64 kg), seguido del T<sub>2</sub> (2,64 kg y 2,60 kg) y con los valores más bajos, el T<sub>0</sub> (2,44 kg y 2,40 kg). Para el CA, se encontró diferencia estadística altamente significativa ( $p < 0,01$ ); siendo mejor estadísticamente y numéricamente el T<sub>1</sub> (4,55 kg) y el peor el T<sub>0</sub> (4,11kg).

En el ICA también se obtuvo diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0,01$ ), siendo el mejor el valor del T<sub>2</sub> con 1,70. Para el PM, el T<sub>1</sub> tuvo el mayor valor con 8,3% diferenciándose estadísticamente de los otros tratamientos. El IEP para el T<sub>2</sub> obtuvo el mejor valor con 369,93 seguido del T<sub>1</sub> con 338,76 y el T<sub>0</sub> con 338,72. Para la relación B/C el mejor valor lo obtuvo el T<sub>2</sub> con 1,23 seguido de 1,21 y 1,12 para T<sub>0</sub> y T<sub>1</sub> respectivamente. Se concluye que el uso del programa intermitente de 4 h de luz (T<sub>2</sub>) durante la madrugada no supero al T<sub>1</sub> en el consumo de alimento, ni en crecimiento, aunque si permitió el uso más eficiente del alimento por parte de los pollos de engorde y que el programa con luz intermitente fue económicamente más beneficioso que el T<sub>0</sub> y el T<sub>1</sub>.

Así también Acuña López & Centeno Rivera (1995) en su investigación con el objetivo de determinar el programa de iluminación más adecuada que permita maximizar los rendimientos productivos y reducir el síndrome de muerte súbita en pollos de engorde, se realizó un experimento en condiciones comerciales, para lo cual se utilizaron ocho galeras con una cantidad de 10,180 pollos de un día de nacidos cada una y distribuidos al azar en cuatro tratamientos: T<sub>1</sub> programa de luz natural, T<sub>2</sub> programa de 16 horas de luz y 8 horas de oscuridad, T<sub>3</sub> programa de 20 horas de luz y 4 horas de oscuridad, T<sub>4</sub> programa convencional de 23 horas de luz y 1 hora de oscuridad todo esto hasta el día 21 de edad. Posteriormente a todos se les aplico el programa normal que consistió en 23 horas de luz y una de oscuridad. Las variables estudiadas fueron el consumo de alimento, peso vivo, ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad.

Los resultados obtenidos para cada una de estas variables fueron analizados a través de un diseño completamente al azar y se sometieron a la prueba de Tukey. De acuerdo al análisis realizado, no se encontraron diferencias ( $p > 0,05$ ) entre tratamientos para las variables estudiadas. Las tasas de mortalidad en los diferentes tratamientos, se analizaron a través de una prueba de hipótesis para diferenciar entre las proporciones de dos poblaciones, encontrándose diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre las tasas de mortalidad para los cuatro tratamientos en las diferentes semanas.

En lo que respecta al análisis económico se basó en la comparación de los costos de la energía eléctrica que consume una unidad básica de producción (una galera) con respecto a los cuatro tratamientos evaluados obteniéndose el mayor beneficio monetario en el T<sub>1</sub> (luz natural).

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. Avicultura**

La avicultura consiste en la crianza y comercialización de aves de corral, estas son aves domésticas que se las cría con el objetivo de aprovechar sus huevos, carne y en algunos casos sus plumas, “aves de corral” es un término que aglomera un gran número de aves, dentro de las cuales podemos nombrar: las razas autóctonas y comerciales de pollos, los patos criollos, los pavos, los gansos, las codornices, las palomas, los avestruces, entre otras (FAO, 2019).

Alrededor de todo el mundo se crían aves de corral, pero son los pollos las aves que más se producen, en el caso de otros tipos de aves de corral, como los patos se puede decir que esta especie se da más en Asia que en otras regiones, mientras tanto el número de pavos es aún mayor en América del Norte, mientras que en África y Asia producen una amplia cantidad de gansos (FAO, 2019).

Algunas aves como es el caso de los pollos, patos, gansos y pavos, su crianza se la puede realizar en cualquier tipo de sistemas avícolas ya sea grande o pequeño, que a comparación de las codornices y avestruces únicamente se la lleva a cabo en sistemas a gran escala (FAO, 2019).

Los pollos domésticos tienen su origen en Asia Sudoriental, desde hace más de 8.000 años y posteriormente fueron introducidos en el resto del mundo con la ayuda de marinos y comerciantes. Hoy en día son la especie avícola más influyente del mundo (FAO, 2019).

Según Barros (2009) citado por Lozada (2015), la industria avícola actualmente ha dado un giro muy importante para el productor, ya que este debe mantener la eficiencia al momento de la producción de pollos, para así poder competir y permanecer dentro del mercado con las condiciones económicamente rentables que este brinda. Por lo cual se debe tener en cuenta los costos de producción en el cual interviene el alimento es del 72%, pollito siendo del 18,1%, gas con 3,2%, mano de obra con 3,1% y otros 4,5%. Es por ello que el productor debe tratar de buscar nuevas alternativas de manejo en la crianza de los pollos de engorde para disminuir costos y aumentar la productividad.

La avicultura durante los últimos cincuenta años se ha considerado como una de las actividades más influyentes dentro del sector agropecuario, ya que su carne tiene una gran acogida por la población, por la facilidad de su preparación, por el alto valor nutricional y sobre todo por su bajo costo a comparación con las carnes rojas (Lozada, 2015).

### 2.2.2. Producción Avícola Mundial

La carne es un tejido muscular proveniente de los animales, el consumo de carne forma una parte fundamental en la dieta de los seres humanos, ya que esta aporta un gran número de nutrientes, proteínas, lípidos y minerales. Gran parte de la carne apta para el consumo del hombre es obtenida de cerdos, aves, bovinos y ovinos (Rosales, 2017).

A nivel mundial, la carne más producida es la de cerdo, posteriormente se produce la carne de ave, según lo expone la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) como se puede observar en la tabla 1, las perspectivas alimentarias para el 2014 respecto al panorama mundial de producción de carne; la producción de carne de ave indica un aumento de 3,13% en el año 2014 en relación del año 2012 (Rosales, 2017).

**Tabla 1.** Producción mundial de carne.

<b>Año</b>	<b>2012</b>	<b>2013 Estimado</b>	<b>2014 Pronóstico</b>
Carne de cerdo	112,4	114,3	115,5
Carne de ave	105,4	107	108,7
Carne de bovino	67,0	67,7	68,0
Carne de ovino	13,7	13,9	14
<b>Producción</b>	<b>304,2</b>	<b>308,5</b>	<b>311,8</b>

**Fuente:** (Rosales, 2017)

**Elaborado por:** Duarte Karen

Según Rosales (2017), durante el año 2013 se produjo alrededor del 63% de carne de pollo, donde los países que más toneladas de carne de aves produjeron y exportaron fueron USA, China, Brasil y la Unión Europea, esto de acuerdo a los datos conseguidos de la Subdirección General de Productos Ganaderos España (2014), como se detalla a continuación en la siguiente tabla:

**Tabla 2.** Producción mundial de carne de pollo, año 2013.

<b>Países</b>	<b>Toneladas</b>	<b>%</b>
USA	16,958	20,10
China	13,500	16,00
Brasil	12,770	15,10
Unión Europea	9,670	11,40
México	3,002	3,60
India	3,420	4,00
Rusia	3,050	3,60
Argentina	2,022	2,40
Tailandia	1,500	1,80
Turquía	1,780	2,10
Indonesia	1,550	1,80
Otros	15,358	18,20
<b>Total</b>	<b>84,580</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** (Rosales, 2017)

**Elaborado por:** Duarte Karen

Estados Unidos y China se encuentran en los primeros puestos de producción y exportación de carne de aves gracias a que son países altamente tecnificados y con una infraestructura adecuada que ayuda de una manera intensa a que se desarrollen los procesos de producción de carne, la gran cantidad poblacional, los ingresos y la grande demanda del consumidor también ayuda a que se encuentren en el “top” de los países con mayor producción cárnica (Rosales, 2017).

### **2.2.3. Producción Avícola Nacional**

Napole & Gonz (2015) mencionan que, en los últimos 30 años la avicultura en el Ecuador juega un papel muy importante dentro del sector agropecuario especialmente, debido a la gran cogida de los productos que esta provee a los consumidores, existiendo también una gran demanda de venta en los mercados fronterizos.

La Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE), el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), a través de las Encuestas de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) afirman que en el Ecuador hay un amplia producción avícola de 224 millones de pollos de engorde, como también que se producen alrededor de 450 mil toneladas de carne y 9,5 millones de ponedoras, donde se estima que se producen 48 millones de huevos por semana, vale recalcar que el 85% es aportado por la industria y el 15% restante es la

producción que se da en el campo, el consumo de la carne es alrededor de 32kg y 1140 unidades de huevos al año por persona (Napole & Gonz, 2016).

En el país existe un incremento en la producción de carne de pavo, el consumo de este es estacional es decir que tiene mayor acogida en Diciembre y Enero. En el año 2006 la producción de este fue alrededor de 5.081 toneladas a comparación del año 2013 donde se estima que la producción fue de 10.000 toneladas (Napole & Gonz, 2016).

En el Ecuador poco a poco se ha ido incrementando el consumo de carne de pato es por ello que la avicultura ha ido evolucionando con mucha más fuerza; la demanda de la carne y huevos ha crecido mucho, pues son muy apetecidos, la ventaja del manejo y producción de los patos es que son aves demasiado resistentes y poco exigentes a los problemas sanitarios (Napole & Gonz, 2016).

Napole & Gonz (2015), menciona que, a comparación del manejo y producción de los patos, la avicultura comercial como es el caso de los pollos de engorde estos si requieren de muchos cuidados dentro de manejo, alimentación, supervisión y el control de las enfermedades.

Rosales (2017), menciona que, a nivel nacional la avicultura se da en tres regiones del país: Costa, Sierra y Oriente, exceptuando la región insular, en el Ecuador existen alrededor de 1.567 granjas que se dedican a la producción de aves esto según el censo del año 2006, en la siguiente tabla se detallan las provincias donde se da la producción avícola.

**Tabla 3.** Distribución de la producción avícola en Ecuador.

<b>Provincia</b>	<b>%</b>
Pichincha	38
Guayas	32
El Oro	16
Imbabura	9
Manabí	8
Resto del país	21

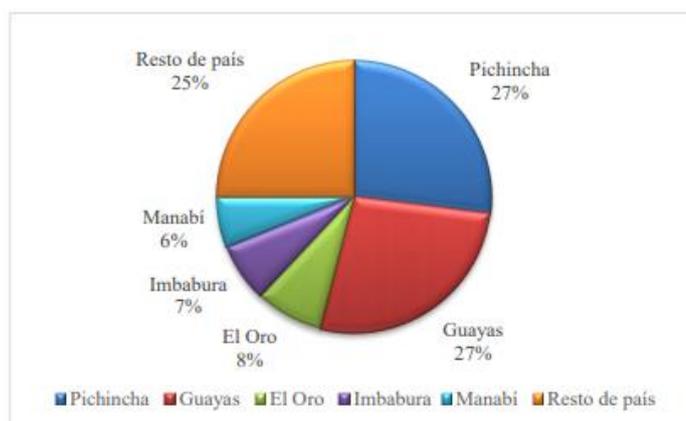
**Fuente:** (Rosales, 2017)

**Elaborado por:** Duarte Karen

En el Ecuador la producción avícola se basa principalmente en la crianza y comercialización de pollos broiler, ya que estos se caracterizan por que se adaptan a la crianza en galpones, además de ello favorece mucho en su desarrollo ya que este se da en un corto tiempo.

Como anteriormente se habló la avicultura en el Ecuador ha tenido un avance importante, ya que se ha implementado tecnología lo cual hace que se facilite el manejo y sobre todo los procesos para la producción y control sanitario a los productores de gran escala.

Las provincias productoras de pollos de engorde son: Pichincha, Guayas, El Oro, Santo Domingo de los Tsáchilas, Manabí e Imbabura, la siguiente figura se puede observar el porcentaje de la producción de pollos en las diferentes provincias (Rosales, 2017).



*Ilustración 1.* Principales provincias de producción de carne de pollo.

**Fuente:** CONAVE, 2014.

#### **2.2.4. Producción de pollos parrilleros**

Silva (2017) en su investigación expresa que, la palabra pollos parrilleros, se deriva del vocablo inglés Broiler que significa parrilla o pollo para asar.

Cuando se habla de pollos boiler se hace referencia a una raza genéticamente desarrollada para la producción rápida de carne, es muy rentable y además de bajo costo son producidos de manera intensiva en un rango de 40 a 42 días obteniendo así un peso vivo de 1.1 Kg a 2.2 Kg (Valdiviezo, 2012).

Rentería (2007) citado por Lozada (2015) menciona que, los pollos parrilleros tiene la capacidad de convertir el alimento en carne de una manera eficiente, es decir que estos genéticamente tiene la capacidad de ganar peso más rápido usando los nutrientes adecuados.

Actualmente la producción de pollos parrilleros ha tenido un incremento muy importante en Latino América, siendo Brasil, Argentina y Colombia los países con mayor cantidad de toneladas de carne producidas (López & Procura, 2016).

López & Procura (2016) mencionan que, en Ecuador, la producción de pollos parrilleros se da por primera vez a inicios de la década de los 50 y 60, en los últimos años se han dado cambios ya que se han realizado mejoras genéticas en las razas de los pollos de engorde, las empresas ecuatorianas se han dedicado a la producción de pollos parrilleros, específicamente se han enfocado en las líneas Cobb 500 y Ross 308.

Aproximadamente en Ecuador existen 19,6 millones de pollos parrilleros, en la región Sierra se da la mayor producción con un total de 80,3%, después la región Costa con el 13,3% y el resto se produce en la región Amazónica e Insular (López & Procura, 2016).

Las provincias más productivas de pollos parrilleros son Pichincha, Guayas, La Concordia e Imbabura (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, 2016).

#### **2.2.4.1. Líneas Productivas**

En el caso de las aves por lo general no se habla de razas sino de líneas genéticas ya que estas son híbridos. Para que se dé la existencia de las líneas broiler se han utilizado la raza White Plymouth Rock que es una línea madre y la raza White Cornish que es una línea padre.

Donde la línea del padre aporta específicamente las características de formación de carne; tórax ancho y profundo, patas separadas, excelente rendimiento a la canal y crecimiento extra rápido. En el caso de la línea madre se ven reflejadas las características reproductivas como la fertilidad y producción de huevos (Valdiviezo, 2012).

Es importante conocer los objetivos más importantes dentro de la producción de pollos broiler:

- Velocidad de crecimiento.
- Buena conversión alimenticia.
- Un excelente rendimiento a la canal.
- Baja incidencia de enfermedades.

#### 2.2.4.1.1. Taxonomía

Los pollos de engorde presentan la siguiente clasificación taxonómica:

**Tabla 4.** Taxonomía del pollo parrillero.

Reino	Animal
Phylum	Cordados
Subphylum	Vertebrados
Clase	Aves
Orden	Galliformes
Familia	Phasianidae
Género	Gallus
Especie	Gallus gallus domesticus
Línea genética	Broiler

**Fuente:** (David & La, 2009)

**Elaborado por:** Duarte Karen

#### 2.2.4.1.2. Ross 308

Cesio (2010) citado por Valdiviezo (2012) menciona que, esta línea se caracteriza principalmente por ser muy resistente a las enfermedades metabólicas, como es el caso de la ascitis o más conocida como muerte súbita. La rusticidad que posee le permitido producirse muy eficientemente en climas de altura donde se nota una extensa amplitud térmica y sobre todo la escasez del oxígeno, como es el caso de la región Costa donde se dan calores intensos y hay alta humedad.

A los 42 días estos pueden ganar 2.4 Kg, teniendo una conversión alimenticia de 1.7 en lotes mixtos. Un macho en peso vivo tiene 2.4 Kg, luego del sacrificio el rendimiento es del 70,92%, la hembra en las mismas condiciones alcanza un rendimiento a la canal de 70.57% de carne en relación al peso vivo (Valdiviezo, 2012).

Los pollos de la línea Ross 308 se caracteriza por su crecimiento rápido, una muy buena conversión alimenticia y un buen rendimiento a la canal. A estos pollos también se los prefiere por su vigorosidad, por sus piernas fuertes y su fornido aparato cardiovascular, lo cual le ayuda mucho a cumplir las necesidades del productor (Napole & Gonz, 2016).



*Ilustración 2.* Línea comercial Ross 308.

**Fuente:** Huamani de Nina, 2014.

#### **2.2.4.1.3. Cobb 500**

La línea Cobb 500 es de color blanco, patas blancas, es muy voraz de temperamento nervioso se caracteriza principalmente porque este pollo parrillero es el más eficiente en todos los aspectos, conversión alimenticia, su habilidad que tiene para adaptarse a los distintos ambientes que existen alrededor del mundo, tiene un rápido crecimiento, ganando el peso comercial adecuado a temprana edad, lo más importante es que tienen una excelente conformación muscular específicamente en la pechuga, es por ello que es muy apetecido por la gran mayoría de avicultores ya que los costos de producción son bajos (Napole & Gonz, 2016).

Para la obtención de la línea Cobb 500 se da gracias al cruzamiento de las razas Cornish, que es macho y que se caracteriza por que le da un gran rendimiento de la pechuga, y la línea Plymouth Rock que es hembra que sus características ayudan para la producción de huevos (Valdiviezo, 2012).



**Ilustración 3.** Línea comercial Cobb 500.

**Fuente:** Huamani de Nina, 2014.

## 2.2.4.2. Manejo Productivo

### 2.2.4.2.1. Manejo

#### 2.2.4.2.1.1. Calidad de pollito BB

Antes de realizar la recepción del pollito es importante verificar en qué condiciones se encuentra, para ello se debe tomar en cuenta la siguiente tabla, ya que de ello dependerá que se dé un buen desarrollo del mismo y por ende se tendrá rentabilidad (Bury, 2019).

**Tabla 5.** Verificación de pollitos.

Parámetros	Características
Ojos	Secos, limpios y brillantes
Ombligo	Cicatrizado y limpio
Pico	Limpio, libre de puntos rojos y malformaciones
Patas	Calientes, sin malformaciones
Plumón y apariencia	Limpio y seco

**Fuente:** (Bury, 2019)

**Elaborado por:** Duarte Karen

El manejo durante los primeros días de vida del pollito de engorde es muy importante ya que el fallo de manejo durante esta etapa es crítico, afectarán al crecimiento, a la uniformidad, a la mortalidad y a la susceptibilidad a padecer enfermedades (Gonzales, 2018).

Antes de la llegada de los pollitos al galpón se debe precalentada por tres horas como mínimo (Huamani de Nina, 2014). Se les deben proporcionar las condiciones de crianza y el ambiente adecuados, los cuales deben manejarse de manera que cumplan con todos los requerimientos nutricionales y fisiológicos.

#### **2.2.4.2.1.2. Recibimiento del pollo de engorde**

Según, Huamani de Nina (2014) se debe tomar en cuenta que:

1. Conocer la hora de llegada del pollito para así poder realizar el precalentamiento del galpón y así evitar la deshidratación
2. Los bebederos se deben colocar a la altura de los ojos para evitar que se empine al beber también así se evita que se llenen de viruta o cascarilla de arroz.
3. La temperatura debe estar entre 35 – 36 °C.
4. Pesar al 5% de los pollitos para determinar el peso inicial de la camada.
5. Si los pollitos no ven el agua acercarlo hacia los bebederos y hundir ligeramente el pico.
6. En el segundo y tercer día aumentar la altura de los comederos y bebederos

#### **2.2.4.2.1.3. Equipos**

El éxito de la avicultura también depende de los diferentes equipamientos básicos, estos comprenden en: comederos, bebederos, criadoras, balanza, entre otros.

- **Criadoras**

Las criadoras son equipos que proveen calor artificial a los pollitos en su etapa inicial de crianza, replazan a la gallina en la protección de los mismos.

Los pollitos bebes son muy susceptibles a enfermedades provocadas por las bajas temperaturas, especialmente en los primeros días de vida, por lo tanto, es necesario utilizar criadoras que les aseguren una temperatura adecuada a su edad (Huamani de Nina, 2014).



*Ilustración 5.* Criadora eléctrica. Sector Avícola.



*Ilustración 4.* Criadora a gas. Sector Avícola.

- **Comederos**

Son accesorios importantes dentro de explotación avícola, estos pueden ser de diferentes materiales y tamaños.

Según, Huamani de Nina (2014) estos puede ser:

- **Comedero bandeja.** - Estos pueden ser rectangulares o circulares, preferiblemente deben ser rectangulares para así obtener una distribución homogénea del alimento, también es de color rojo y de plásticos.



*Ilustración 6.* Comedero bandeja.

- **Comedero de tolva.** - Estos pueden ser de metal o plástico, además requieren regular la altura según la edad del pollo.



*Ilustración 7.* Comederos de tolva.

- **Comederos de cadena automáticos.** - Estos por lo general son utilizados en grandes explotaciones avícolas debido a su alto costo de instalación.



*Ilustración 8.* Comedero de cadena automático.

- **Bebederos**

Brindar agua de calidad a las aves es indispensable ya que por medio del agua se puede disolver los nutrientes y asimilarlos, los bebederos pueden ser de plástico u aluminio (Huamani de Nina, 2014).

- **Bebederos tipo tongo.** - Son de plástico y tiene una capacidad de 4-8 litros y se usan en pollos de inicio.



*Ilustración 9.* Bebedero tipo tongo.

- **Bebederos de niple.**- Estos tiene una válvula, esta es de metal, la boquilla que la sostiene es de plástico, la presión debe ser tal que haya una gota de agua suspendida de la boquilla.



*Ilustración 10.* Bebederos de niple.

- **Bebederos tipo campana.** - Son automáticos ya que cuentan con un mecanismo que da el agua permanentemente (Gélvez, 2019 ).



*Ilustración 11.* Bebederos tipo campana automáticos.

#### **2.2.4.3.2.1. Limpieza y desinfección del galpón**

Esta actividad debe ser llevada a cabo antes de la llegada del pollito, y esta consiste en barrer por fuera y por dentro, desempolvar paredes, techo, mallas, cortinas, maderas, mangueras, focos, también puede realizarse por medio de flameado para así evitar el desarrollo de bacterias (Valdiviezo, 2012).

Para desinfectar el galpón debe estar totalmente seco, las cortinas totalmente cerradas, después de fumigar cerrar las puertas y esperar mínimo 24 horas antes de ingresar al galpón.

Es recomendable también realizar el vacío sanitario antes de la llegada de los pollitos BB durante 15 a 20 días, asegurando así la eliminación total de algún tipo de enfermedad, esto garantizara el desarrollo normal y adecuado de la producción (Barrios, Ferreira, Spaini, & Soncini, 2014).

Para la desinfección se pueden utilizar algunos productos, entre los más comunes están el creso y el amonio cuaternario:

- **Creso:** El creso o kreso es un desinfectante que sirve para la limpieza de instalaciones pecuarias, limpieza doméstica entre otras, este es un desinfectante muy rentable pero muy tóxico en su preparación, es por ello que debe ser preparado con todas las medidas de seguridad (Velez, 2013).
- **Amonio Cuaternario:** El amonio cuaternario generalmente es incoloro e indoloro no irritantes y desodorantes, estos tiene la acción de detergente y son muy buenos desinfectantes. Los compuestos de amonio cuaternario son efectivos contra bacterias y algo efectivos contra hongos y virus (Vásquez, 2008).

#### **2.2.4.3.2.2. Calidad de la cama**

Generalmente la calidad de la cama tiene que ver mucho con el material que se utilizara, en algunos casos se utiliza virutas de madera, paja picada, aserrín o cáscara de arroz. Se

recomienda que la cama debe tener una profundidad de 10 a 20 cm, esta debe ser ligera, absorbente, no comprimible, de secado rápido (Manejo, 2017).

El manejo que se le dé a la cama tiene que ver mucho con la salud de las aves, ya que si la cama es muy dura las aves pueden desarrollar lesiones en la quilla, otro problema es cuando la cama esta mojada puede producirles lesiones del pie y además se genera amoniaco lo cual les puede causar afectaciones respiratorias y también les afecta el sistema inmunológico (Manejo, 2017).

#### **2.2.4.3.2.3. Temperatura**

Fairchild (2010), menciona que, uno de los principales objetivos de la avicultura es proporcionar a las aves un ambiente apto, económico, cómodo y sobretodo sano para que estas puedan desarrollarse de la mejor manera es decir que durante la crianza de pollos de engorde se debe proporcionar una zona de confort, donde las aves no utilicen su energía para ganar o perder calor, tratando así de mantener su temperatura corporal.

Napole & Gonz (2016) menciona que, dentro de un sistema de producción de pollos de engorde los avicultores deben mejorar las condiciones climáticas que estas aves requieren, por ende ellos deben manipularlas garantizando el bienestar de las mismas.

El no proporcionarles el ambiente adecuado que estas necesitan durante el periodo de desarrollo hará que ocurra una reducción de la rentabilidad, serán más susceptibles a enfermedades, el crecimiento será lento ya que para poder mantener la temperatura corporal las aves consumen la energía que el alimento proporciona, en lugar de utilizarla para el crecimiento y desarrollo, es por ello que la temperatura es muy importante en la producción avícola, pues esta ayuda a que tengan una buena conversión alimenticia (Fairchild, El Sitio Avícola, 2010).

Los huevos son incubados a 37°C, es decir que los pollitos nacen a esa temperatura, durante los primeros días los pollitos no pueden regular su temperatura y sus procesos metabólicos es decir que dependen de la temperatura del ambiente para poder mantenerla, cuando son llevados al lugar de crianza se les debe suministrar una temperatura de 32°C a 35°C, posteriormente se les debe ir disminuyendo hasta mantener una temperatura no menor a 20 y no mayor a 24°C (Napole & Gonz, 2016).

La temperatura corporal del pollito BB depende de la temperatura que tenga el ambiente, es decir que si la temperatura del ambiente aumenta la temperatura corporal del pollito también, lo mismo ocurrirá si la temperatura del ambiente disminuye.

El pollito BB tiene la capacidad de regular su temperatura corporal a partir de los 12 y 14 días de edad, es muy importante recalcar que los pollos se estresan fácilmente si la temperatura corporal aumenta o disminuye, es decir que si cambia su temperatura corporal, el ave tratara de generar calor gastando energía y esto significa que tendrá un efecto negativo en su rendimiento (Fairchild, El Sitio Avícola, 2010).

Los pollitos toleran las temperaturas altas mejor que las aves adultas, aunque si se proporciona temperaturas altas por largos periodos de tiempo puede incrementar la mortalidad (Fairchild, El Sitio Avícola, 2010).

Por otro lado si a los pollitos se les proporciona temperaturas muy bajas podrían tener dificultades con su sistema inmunológico y digestivo, además de ser muy susceptibles a enfermedades, con mayor incidencia de ascitis, esta enfermedad produce un trastorno metabólico que causa menor rendimiento, mayor mortalidad (Fairchild, El Sitio Avícola, 2010).

Una temperatura óptima conjuntamente con el alimento y el agua adecuada asegura que las aves logren el nivel máximo de bienestar y rendimiento, por el contrario si la temperatura es baja, las aves tienen que consumir más alimento y por ende deben utilizar más de la energía que contiene la ración para así poder mantener su cuerpo caliente en cambio si la temperatura es alta, las aves reducirán el consumo de alimento para bajar la producción de calor y en algunos casos les puede producir estrés calórico (Aviagen, 2009).

Las aves no poseen glándulas sudoríparas y para poder eliminar el exceso de calor lo hacen jadeando y también consumen energía, se lleva acabo el aumento las frecuencias respiratoria es por ello que es importante mantener una temperatura óptima dentro del galpón.

Para poder conocer si el pollito se encuentra en su zona de confort, si tiene la temperatura óptima, se lo puede saber al observar su comportamiento es decir, que si la temperatura es la adecuada los pollitos estarán dispersos por todo el galpón, por el contrario si hace demasiado

frío ellos tienden a juntarse y si hace mucho calor ellos jadean, se separan para tratar de enfriarse (Fairchild, El Sitio Avícola, 2010).

En la siguiente tabla se puede observar la temperatura promedio que se debe utilizar durante los días de producción.

**Tabla 6.** Temperaturas promedio para la crianza de pollos de engorde.

<b>Edad/ días.</b>	<b>Temperatura (°C)</b>
7	29 – 30
14	27 – 28
21	24 – 26
28	21 – 23
35	19 – 21
42	18

**Fuente:** (Huamani de Nina, 2014).

**Elaborado por:** Duarte Karen

#### **2.2.4.3.2.4. Luz**

Díez (2019) define al fotoperiodo como la cantidad de horas a las que están expuestas las aves en un periodo de 24 horas. La luz juega un papel muy importante dentro de la producción avícola ya que de esta dependerá que se realice una buena actividad metabólica.

Además de que las horas luz ayudan a que las aves obtengan unos biorritmos, que les ayudaran a adecuarse ya que tendrán un profundo impacto en la regulación del consumo de agua y alimento (Díez, 2019).

Es por ello que es muy significativa la implantación de sistemas y programas de iluminación que ayuden a mejorar los biorritmos que colaboraran en la mejora de los parámetros productivos, reducirá la mortalidad y la proliferación de ciertas enfermedades (Díez, 2019).

La luz tiene su influencia de manera positiva sobre el ave es decir que le permite desarrollar de manera más rápida el aparato digestivo por el aceleramiento del metabolismo que les permitirá realizar una buena ingesta y digestión, también el desarrollo del sistema inmunológico, estimulando así la ganancia de peso temprana (Glatz, 2008).

Napole & Gonz (2016) menciona que, se conoce que normalmente las aves cuentan con doce horas de luz y doce horas de oscuridad, pero con el pasar del tiempo y la necesidad de obtener mayor cantidad de rendimiento el avicultor ha buscado la manera de aprovechar las mejoras genéticas de estos animales, es por ello que se ha manipulado manteniendo a los pollos con luz artificial durante casi toda la noche, todo el tiempo que tengan luz las aves pasan en continuo consumo de alimento y también consumen agua lo cual ayuda a que suban de peso constantemente.

Durante los primeros días los pollitos BB deben tener la presencia de horas luz casi de manera interrumpida, es decir que ahí se empieza con fotoperiodos de 24 horas de iluminación lo cual ayudara a la estimulación de la ingesta de alimento y agua, lo que garantizara un buen desarrollo de los sistemas anteriormente nombrados (Díez, 2019).

Sin embargo, al segundo día se aplica una hora de oscuridad para que los pollitos puedan adaptarse a la fase de oscuridad del fotoperiodo, esto es mencionado por Díez (2019), quien dice también que después de haber culminación de la primera semana, cuando los pollitos pudieron cuadruplicar el peso del nacimiento, se deben aumentar las horas de oscuridad hasta 6 horas, y se deberá aumentar sucesivamente hasta la tercera semana, a partir de la cuarta semana se vuelven a incrementar las horas luz para promover el crecimiento en las últimas semanas.

Las normativas recogen aspectos de intensidad lumínica, la cual debe ser de mínimo 20 lux en el 80% de la superficie, si bien lo más importante es no sobrepasar niveles máximos para evitar estrés a las aves. También está regulada la obligatoriedad de mantener ciertas horas de oscuridad en las aves, de aproximadamente 4-6 horas (Díez, 2019).

Dentro de la producción avícola existen algunos factores que juegan un papel muy importante ya que ayudaran a un buen desarrollo de los mismos.

Uno de ellos es la intensidad, Díez (2019) menciona que, con la influencia de este factor las aves tendrán una actividad más constante, es muy necesaria el día de la recepción del pollito BB ya que ayudara al aclimatamiento y además de ello facilitara el engorde en los primeros días de vida, es decir que en los primeros días la intensidad de la luminosidad deberá ser más intensa.

El color también influye en la producción de broiler, para la implementación de programas de fotoperiodo tradicionalmente se utiliza luz blanca (Díez, 2019).

Por otro lado Díez (2019) indica también que, la distribución de la luz es otro factor ya que es muy importante que la luz alcance todos los lugares de la nave, así se evitara que las aves se agrupen en zonas determinadas, también se evitara la competencia por comer o beber agua lo que afectara en el crecimiento, así como también se impedirá la aparición de patologías.

#### **2.2.4.3.2.5. Ventilación**

Todos los galpones necesitan de algún tipo de ventilación, es un aspecto muy importante dentro del manejo para la producción de pollos de engorde ya que esta ayudara a disminuir la temperatura en el caso de ser necesario, con la ayuda de cortinas; también ayudara a que el oxígeno pueda ingresar y de tal manera se elimine el dióxido de carbono y demás gases que puedan causarles algún tipo de molestia a las aves (Napole & Gonz, 2016).

#### **2.2.4.3.2.6. Densidad**

Dentro de la producción avícola el manejo de la densidad es muy importante ya que los pollos de engorde necesitan un espacio suficiente para que tengan libertad de movimiento y así puedan desarrollarse de una manera adecuada, el espacio reducido les puede ocasionar problemas en las patas, lesiones y sobretodo aumentaría número de mortalidad (Agrocalidad, 2015).

Los pollos broiler necesitan una densidad de 30kg por metro cuadrado (12-13 aves por m<sup>2</sup>), esto se debe tener en cuenta en galpones con ambiente controlado, en cambio en los galpones convencionales se debe tener en cuenta que en metro cuadrado solo se debe poner 26Kg es decir 11 aves por metro cuadrado (Agrocalidad, 2015).

#### **2.2.4.3.3. Alimentación**

La presencia de nutrientes como: proteínas, energía, vitaminas y minerales dentro de una equilibrado ración alimenticia, brindada hacia los pollo genera que desarrolle sus actividades fisiológicas como: crecimiento, reproducción, producción de carne, huevos de una manera adecuada ya que por medio de la alimentación se está satisfaciendo la necesidades nutricionales de las aves (Chiriboga, 2015).

Ocles (2009) citado por Chiriboga (2015), menciona que, el alimento que se va a suministrar en las raciones alimenticias debe ir de acuerdo en la etapa de producción en la que se encuentra la camada, el balanceado inicial debe ser administrado en la fase de iniciación, mientras que la presentación en pellets se la debe administrar en la fase de finalización para que este gane peso en el tiempo menor posible.

En la siguiente tabla se puede observar la ración alimenticia que se debe suministrar.

**Tabla 7.** Ración alimenticia.

<b>Edad/ días.</b>	<b>Ración (gr)</b>
1 – 6	18
7 – 8	34
8 – 11	40
12 – 15	80
16 – 18	90
19 – 24	120
25 – 28	160
29 – Hasta el día del sacrificio.	200

**Elaborado por:** Duarte Karen

#### **2.2.4.3.3.1. Agua**

En la producción avícola el agua es uno de los componentes más importantes, ya que esta ayuda a desarrollar de la mejor manera cada una de las funciones fisiológicas de las aves, es importante suministrar una cantidad de agua adecuada y sobre todo que esta se encuentre en buenas condiciones decir que no esté contaminada de bacterias ya que estas podrían perjudicar en el rendimiento total de la producción (Silva, 2017).

Vale recalcar también que el suministro de agua debe ser constante ya que influye mucho en la digestión de los alimentos, la absorción de los nutrientes, la excreción de las sustancias de desecho del organismo y también les ayuda a regular la temperatura corporal (Silva, 2017).

Según la FAO (2009) citado por Silva (2017), las aves están constituidas de un 80% de agua, esto se debe a que ellas pasan comiendo y bebiendo agua todo el tiempo, es por ello que no les

debe hacer falta de este ingrediente esencial, se considera también que el consumo de agua es el doble del consumo de alimento.

#### **2.2.4.3.4. Nutrición**

La nutrición juega un papel importante dentro de una explotación avícola ya que esta interviene en el desarrollo de actividades fisiológicas, como crecimiento, es por ello es indispensable saber las cantidades exactas para cada ración.

##### **2.2.4.3.4.1. Nutrición de pollito bebe**

El saco vitelino provee de nutrientes y oxígeno, este es rico en proteínas y lípidos nutrientes que serán utilizados para el desarrollo del pollito bebe, mientras que la yema proporciona nutrientes necesarios para su desarrollo desde que es un embrión hasta días después del nacimiento Gramober (2012) citado por (Huamani de Nina, 2014).

El desarrollo del sistema digestivo es estimulado por la ingesta de alimento y de agua, si el pollo no es alimentado durante las 24 hora luego de haber salido de la criadora este trae como consecuencia la disminución del peso del pollo hasta 170 gramos a 49 días de edad y por ende aumentando los niveles de mortalidad (Huamani de Nina, 2014).

##### **2.2.4.3.4.2. Nutrientes de la dieta**

- **Energía**

La energía es obtenida por medio del consumo carbohidratos y grasas o aceites, esta es requerida para el desarrollo de la musculatura, como para el desarrollo de funciones del organismo y actividades diarias, el requerimiento de energía depende de las condiciones ambientales y la etapa de producción, está por lo general es expresada en kilocalorías (kcal/kg) (Huamani de Nina, 2014).

- **Proteína**

La proteína se encuentra en cereales y estas pueden ser de origen vegetal como: harina o pasta de soya, pasta de algodón, gluten de maíz entre otros; de origen animal como: harina de pescado, estos son aminoácidos que por medio de la digestión sirven para la elaboración de proteína de los músculos, nervio, piel y plumas, con el aumento de aminoácidos en las raciones alimenticias, mejora el desempeño del ave y su rendimiento (Huamani de Nina, 2014).

#### **2.2.4.3.4.3. Macronutrientes**

- **Calcio y fósforo**

El calcio ayuda en el desarrollo de huesos, también del adecuado funcionamiento del sistema inmune y de los nervios, mientras que el fósforo es indispensable para la estructura y el crecimiento del esqueleto Gramober (2012) citado por (Huamani de Nina, 2014).

- **Sodio, potasio y cloro**

Estos macronutrientes son importantes para las funciones metabólicas, su deficiencia afecta en el consumo del alimento, crecimiento lento, y el pH de la sangre y en cambio el exceso aumenta el consumo de agua (Huamani de Nina, 2014).

- **Aditivos no nutricionales**

Aquí tenemos antibióticos y promotores de crecimiento, antioxidantes, que son aplicados en las raciones alimenticias.

En la siguiente tabla se detallan las necesidades nutricionales de los pollos de engorde.

**Tabla 8.** Necesidades nutricionales.

	<b>EM</b> <b>Kcal/kg</b>	<b>PB</b> <b>g/kg</b>	<b>FC</b> <b>g/kg</b>	<b>Ca</b> <b>g/kg</b>	<b>P</b> <b>g/kg</b>	<b>Na</b> <b>g/kg</b>
<b>Pollitos BB</b>	2910	200	35	14	9	3
<b>Pollos adultos</b>	2950	170	30	14	8	3

EM: Energía metabolizable. PB: Proteína bruta. FC: Fibra cruda. Ca: Calcio. P: Fósforo. Na: Sodio.

**Fuente:** (Castellanos, 2010).

**Elaborado por:** Duarte Karen.

#### 2.2.4.3.4. Principales enfermedades

- **Newcastle**

Huamani de Nina (2014), menciona que, es una enfermedad conocida también como neumoencefalitis producida por un virus llamado paramixovirus del tipo 1, es una infección contagiosa y letal para las aves domésticas y silvestres, es uno de los mayores problemas que afectan a la industria avícola, causante de un alto rango de mortalidad y por ende trae muchas pérdidas económicas a los productores de pollos de engorde.

Las aves comparten el alimento, el agua y cama estas son las principales maneras de transmisión de la enfermedad, algunos de los signos que las aves presentan son lesiones en el sistema respiratorio, conjuntivitis, diarrea, temblores en la cabeza, torticolis, parálisis de alas o patas y posteriormente la muerte (Huamani de Nina, 2014).

- **Bronquitis infecciosa aviar**

Castellanos (2010), menciona que, es una enfermedad que afecta al sistema respiratorio causada principalmente por un virus, esta infección afecta a aves de cualquier edad, a pesar de ello la mortalidad más elevada se presenta en animales jóvenes.

Los principales síntomas que esta genera son tos, boqueo y descarga de mucosidades por ojos y nariz. No existe tratamiento contra la bronquitis, para prevenir se debe vacunar (Castellanos, 2010).

- **Gumboro**

Huamani de Nina (2014), mencion que, esta enfermedad es producida por un virus, se transmite de manera directa que se da por el contacto entre las aves e indirecta que se da por medio del agua, del alimento, por medio de los equipos de la granja y en algunos casos también por la ropa del personal.

Esta enfermedad puede ser detectada fácilmente ya que las aves tienden a picotear sus propias cloacas ya que sus plumas están sucias con diarrea blanquecina, anorexia, temblores, plumas erizadas, postraciones y por ende les causa la muerte (Huamani de Nina, 2014).

#### **2.2.4.3.5. Sanidad**

Dentro de la crianza de pollos parrilleros, la sanidad es una actividad de gran importancia y de éxito de la crianza, para ello se debe tomar en cuenta lo siguiente:

##### **2.2.4.3.5.1. Salud aviar**

Mantener la salud dentro de una explotación avícola es lo primordial es por eso que se debe realizar con un plan sanitario teniendo como enfoque de prevención para la detección de alguna enfermedad (AGROCALIDAD & MAGAP, 2017).

Para asegurar la salud aviar también se debe tomar en cuenta que los pollitos BB lleguen en buenas condiciones, deben llegar sanos; se debe respetar también la ley “Todo dentro, todo fuera” que hace referencia a que todas las aves entran de la misma edad y todo el lote sale al mismo tiempo (Barrios et al., 2014).

#### 2.2.4.3.5.2. Vacunación

La vacunación proporciona salud y bienestar animal, con esta práctica se previene enfermedades ya que estimula al sistema inmune (glándula de harder, timo, bazo, bolsa de Fabricio, hígado) a reaccionar contra un agente infeccioso.

La vacuna es un producto biológico compuesto por virus, bacterias o parásitos que al ser administrados estimulan el desarrollo de la inmunidad provocando una resistencia parcial o total contra cierta enfermedad (AGROCALIDAD & MAGAP, 2017).

Vale recalcar también que la vacunación se realiza con el fin de evitar que los pollos se enfermen y por ende evitar pérdidas durante la producción, en la siguiente tabla se detalla el calendario de vacunación que se debe realizar (Barrios et al., 2014).

**Tabla 9.** Calendario de vacuna.

Vitaminas y antibióticos	A lotes nuevos, suministre vitaminas con antibióticos los primeros 4 días de vida. Repetir al sexto y a los 31 días (con vitaminas) en el bebedero.
Newcastle-Bronquitis	A los 7 días HB1 y bronquitis en agua de bebida o al ojo.
Gumboro	A los 14 días, Gumboro intermedia en agua de bebida o al ojo.
Antiparasitarios	A los 14 días en el agua a beber, (si es necesario)
Newcastle	A los 21 días vacuna en agua de bebida o al ojo.

**Fuente:** (Barrios et al., 2014)

**Elaborado por:** Duarte Karen

#### 2.2.4.4. Rendimiento

##### 2.2.4.4.1. Eficiencia Americana

Chavez, López, & Parra (2016) en su investigación expresan que, es el resultado de la interacción que existe entre el potencial genético del pollo, la alimentación que recibe y el manejo al que se somete durante su vida útil.

$$EA = \frac{\text{Peso promedio por ave}}{ICA}$$

EA: Eficiencia Americana. ICA: Índice de conversión alimenticia.

**Fuente:** (Chavez, López, & Parra, 2016).

#### 2.2.4.4.2. Eficiencia Europea

Díaz, Rivero, Collante, & Gonzalez (2007) en su investigación mencionan que, se utiliza para comparar los diferentes lotes dentro de una integración, no puede usarse para comparar rendimientos. Este parámetro relaciona varios criterios como son; duración del periodo de crianza, peso vivo, viabilidad y conversión; los cuales se analizan en conjunto para evaluar en forma rápida cual lote fue más eficiente económicamente. El número mínimo esperado para definir si un lote tiene buen comportamiento es de 200, por lo que cualquier resultado por debajo de 200 se estima que no fue un buen lote en cuanto a rendimiento.

$$EE = \frac{\text{Viabilidad}(\%) \times \text{Peso vivo}(\text{Kg})}{\text{Edad}(\text{días}) \times \text{Conversión}} \times 100$$

EE: Eficiencia Europea.

**Fuente:** (Díaz, Rivero, Collante, & Gonzalez, 2007).

#### 2.2.4.5. Sacrificio

Huamani de Nina (2014), para el proceso de sacrificio o faenada se debe tomar en cuenta los siguientes puntos los cuales son detallados a continuación:

##### 2.2.4.5.1. Preparación para la captura

- Retirar el alimento de 8 a 10 horas antes del sacrificio, para evitar alimento en el intestino.
- Elevar los comederos.
- Las aves deben tomar agua las 24 horas

#### **2.2.4.5.2. Captura**

Los pollos deben ser capturados por ambos tarsos para evitar así el estrés, por ende, bajar la calidad y aumentar la mortalidad. Al ser ya capturados estos deben ser colocados en jaulas considerando su peso.

#### **2.2.4.5.3. Transporte**

Cuando las aves se encuentren ya en el vehículo que las va a transportar hay que vigilar el ambiente (ventilación, calefacción, y/o enfriamiento) para evitar el estrés calórico, también hay que tomar en cuenta que debe haber una separación entre jaula y jaula una distancia mínima de 10 cm cada 2 hileras de jaulas.

#### **2.2.4.5.4. Entrega en el matadero**

El matadero de aves debe brindar condiciones de espera (luz, ventilación, aspersores y control de temperatura), según Gramober (2012) citado por (Huamani de Nina, 2014), los aspersores se prenderán automáticamente cuando la temperatura se encuentre elevada y si la humedad relativa es inferior al 70%.

#### **2.2.4.5.5. Enganche**

En cuanto se haya realizado la descarga de las jaulas, las aves deben ser enganchadas para poder realizar el proceso de faenado.

#### **2.2.4.5.6. Desangrado**

Se corta la yugular, el tiempo promedio de desangrado será de 40 segundos/ave.

#### **2.2.4.5.7. Escaldado**

Las aves son sumergidas en agua caliente a una temperatura de 50 – 60 °C.

#### **2.2.4.5.8. Desplumado**

Este puede ser de manera manual o con un desplumadero, el tiempo de desplumado es de 45s.

#### **2.2.4.5.9. Apertura abdominal y exposición de vísceras**

Se realiza un corte longitudinal a nivel de la cloaca, tiempo promedio es de 10s/ave.

#### **2.2.4.5.10. Extracción de vísceras**

Mediante un corte se separa el intestino de las partes no comestibles, se la puede realizar manualmente o mecánicamente, tiempo de 5 s.

#### **2.2.4.5.11. Lavado externo**

Se utiliza agua fría, se coloca sobre una superficie inclinada para el escurrido, tiempo de espera 15 s/ave.

#### **2.2.4.5.12. Enfriamiento**

Con la finalización del proceso de faenamiento, son llevados al cuarto frío para así evitar el desarrollo bacteriano, como también retardar la oxidación lipídica de la grasa.

### **2.2.4.6. Variables en estudio**

#### **2.2.4.6.1. Ganancia de peso**

Según Acurio (2012), el aspecto de mayor importancia en avicultura es el alimento. Este debe recibirlo las aves en cantidad y calidad suficiente y contener en proporciones adecuadas, las sustancias alimenticias necesarias para que las aves ofrezcan un rendimiento apropiado de carne o huevo.

#### **2.2.4.6.2. Conversión Alimenticia**

Los pollos boiler, convierten el alimento en carne muy eficientemente, índices de conversión de 1.80 a 1.90 son posibles. El pollo de engorde moderno ha sido científicamente creado para ganar peso sumamente rápido y a usar los nutrientes eficientemente (Acurio, 2012).

#### **2.2.4.6.3. Rendimiento a la canal**

Según Ortiz (2008) el peso vivo del ave interesa principalmente a los productores y procesadores ya que ellos venden pollos vivos, pero los rendimientos obtenidos después del proceso del faenado pueden llegar a variar entre los 800gr y 1,5 kg según las exigencias del consumidor (eviscerada, sin patas, sin cabeza).

#### **2.2.4.6.4. Eficiencia Europea**

Se utiliza para comparar los diferentes lotes dentro de una integración, no puede usarse para comparar rendimientos. Este parámetro relaciona varios criterios como son; duración del periodo de crianza, peso vivo, viabilidad y conversión; los cuales se analizan en conjunto para evaluar en forma rápida cual lote fue más eficiente económicamente. El número mínimo esperado para definir si un lote tiene buen comportamiento es de 200, por lo que cualquier resultado por debajo de 200 se estima que no fue un buen lote en cuanto a rendimiento (Díaz, Rivero, Collante, & González, 2007).

#### **2.2.4.6.5. Beneficio Costo**

El análisis beneficio costo es una herramienta financiera que ayuda a identificar la relación que existe entre los costos y beneficios asociados a un proyecto de inversión, con el fin de conocer su rentabilidad (Komiya, 2019).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

##### 3.1.1. Enfoque

- **Cuantitativo:**

Se utilizará este tipo de enfoque por que las investigaciones cuantitativas se inician con problemas y objetivos muy elaborados y definidos, así como también con diseño metodológico que previamente establecen las estrategias y procedimientos que se utilizaran. Son estudios objetivos, pues buscan los hechos o causas de los fenómenos sociales, prestando escasa atención a estados subjetivos (Posso, 2013).

A estas investigaciones también se las denomina investigaciones analíticas por que la cuantificación que hacen se refiere a propiedades o características que poseen los objetos o hechos que son estudiados, buscando la comprobación o confirmación de estos mismos, para ello es importante la obtención de resultados (Posso, 2013).

Sampieri, Fernandez Collado , & Baptista Lucio (2006), dicen también que usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.

##### 3.1.2. Tipo de Investigación

- **Experimental:**

Se realizará este tipo de investigación por que consiste en la manipulación de una (o más) variables experimentales no comprobadas, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular. El experimento provocado por el investigador, le permite introducir determinadas variables de estudio manipuladas por él, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas (G, 2000).

### **3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER**

**Hipótesis afirmativa:** Los días de temperatura y horas luz influyen en la ganancia de peso de pollos broiler.

**Hipótesis nula:** Los días de temperatura y horas luz NO influyen en la ganancia de peso de pollos broiler.

### 3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**Tabla 10.** Definición y operacionalización de variables.

Hipótesis	Variables	Definición	Técnica	Instrumentos	Investigador	
Los días de temperatura y horas luz influyen en la ganancia de peso de pollos broiler.	<b>Dependientes</b>	<b>Ganancia de peso</b>	Según Acurio (2012), el aspecto de mayor importancia en avicultura es el alimento. Este debe recibirlo las aves en cantidad y calidad suficiente y contener en proporciones adecuadas, las sustancias alimenticias necesarias para que las aves ofrezcan un rendimiento apropiado de carne o huevo.	Observación	Registros, Balanza, visitas.	El Autor.
		<b>Conversión Alimenticia</b>	Los pollos boiler, convierten el alimento en carne muy eficientemente, índices de conversión de 1.80 a 1.90 son posibles. El pollo de engorde moderno ha sido científicamente creado para ganar peso sumamente rápido y a usar los nutrientes eficientemente (Acurio, 2012).	Observación	Registros, balanza, visitas.	El Autor.
		<b>Rendimiento a la canal</b>	El peso vivo del ave interesa principalmente a los productores y procesadores ya que ellos venden pollos vivos, pero los rendimientos obtenidos después del proceso del faenado pueden llegar a variar entre los 800gr y 1,5 kg	Observación.	Registros, Balanzas, faenado de pollos.	El Autor.

			según las exigencias del consumidor (eviscerada, sin patas, sin cabeza) (Ortiz, 2008)			
		<b>Eficiencia Europea</b>	Se utiliza para comparar los diferentes lotes dentro de una integración, no puede usarse para comparar rendimientos (Díaz, Rivero, Collante, & González, 2007).	Observación.	Registros.	El Autor.
		<b>Beneficio costo</b>	Con esta investigación, se busca disminuir el costo de producción y el tiempo de salida de pollos broiler, ya que el pollo es una de las carnes más consumidas en el país por sus componentes nutricionales y bajo precio.	Observación.	Registros.	El Autor.
	<b>Independientes</b>	<b>Temperatura</b>	El consumo de pienso de los lotes de pollos de engorde está directamente relacionado con factores ambientales dentro de la nave. Si el ambiente no es confortable, el consumo de pienso se ve limitado y afecta al crecimiento y al desarrollo de las aves, (Rendon, 2014)	Observación.	Registros, visitas.	El Autor.
		<b>Horas luz</b>	Los programas de luz utilizados, tiene como finalidad estimular el consumo de alimento, en especial en épocas de calor, (Acurio, 2012)	Observación.	Registros, visitas.	El Autor.

## **3.4. MÉTODOS UTILIZADOS**

### **3.4.1. Ubicación Geográfica**

El ensayo fue implantado en la Parroquia “La Concepción”, en el centro experimental “Alonso Tadeo” que pertenece a la Universidad Politécnica estatal del Carchi se encuentra a 31 Km del Cantón Mira, Provincia del Carchi. Se ubica a 038°00 latitud norte y 8029°00 latitud occidental del meridiano, su altitud es de 1373 m.s.n.m., posee una temperatura promedio de 24 a 26 °C, tiene un clima seco cálido, ya que es perteneciente a la región subtropical, posee una humedad relativa del 65%, y una precipitación anual de 450mm.

### **3.4.2. Manejo del ensayo experimental**

El ensayo experimental fue implantado en un galpón donde las condiciones climáticas son controladas, este consta con 500m<sup>2</sup>, antes de introducir los pollos se realizó la limpieza y desinfección de este, para lo cual se utilizó yodo, así mismo se procedió a realizar el vacío sanitario durante 10 días esto con el objetivo de evitar el desarrollo de microorganismos.

Una vez que se hayan cumplido los días del vacío sanitario, se procedió a realizar la división del galpón cada bloque de 50m<sup>2</sup> para la división de los 8 tratamientos utilizamos plástico negro para así evitar el paso de la luz, en cada una de las divisiones se empleó aserrín con el fin de crear una cama para evitar lesiones en las patas de los pollos, también se realizó la instalación de las criadoras, estas fueron colgadas a 1,5 metros de altura, se colocó los bebederos y comederos, en los tratamientos que requerían de luz se realizó la instalación de focos.

Para el recibimiento del pollito BB todo debe estar en orden para evitar algún tipo de inconveniente, se deben prender las criadoras para que el galpón tenga la temperatura adecuada, para que los pollitos se sientan en su zona de confort.

En cada uno de los tratamientos se colocaron 40 pollos de la línea Cobb 500, cada tratamiento con sus respectivas repeticiones, donde para poder identificarlas se les pinto las patitas con aerosol de color rojo, negro, amarillo y azul.

Inmediatamente se procedió a suministro el alimento necesario, 18gr de balanceado por pollo, basándonos en la tabla de ración alimenticia que se tenía como guía, se les suministro agua y en ella vitaminas y electrolitos para evitarles el estrés.

Después de la implementación del ensayo se realizaron las observaciones necesarias del crecimiento de los pollos, para ello cada fin de semana se los pesaba para así conocer el peso que iban ganando semanalmente.

A la primera semana se retiró la criadora a los tratamientos 1 y 5, a la segunda semana se procedió a retirar las criadoras a los tratamientos 2 y 6, a la tercera semana retiramos las criadoras en los tratamientos 3 y 7, y a la cuarta semana en los tratamientos 4 y 8.

A los 7 días se aplicó la vacuna Newcastle + bronquitis para así poder evitar la enfermedad a los 14 días se procedió a realizar la vacuna contra el Gumboro.

La toma de datos se los realizaba semanalmente, los pollos de engorde alcanzaron su peso comercial a las 5 semanas, teniendo una mortalidad del 5%, y posteriormente se realizó el sacrificio de los pollos.

### **3.4.3. Superficie del ensayo**

La evaluación del experimento se la realizó en una superficie de 500m<sup>2</sup>. Los tratamientos se dividieron en bloques de 50m<sup>2</sup> (10m x 5m), en cada bloque 40 pollos de engorde.

### **3.4.4. Población y muestra de la población**

Dentro del ensayo experimental se utilizaron 320 unidades, dividido en 8 tratamientos, cada tratamiento con 40 repeticiones.

### **3.4.5. Variables a evaluar**

#### **3.4.5.1. Ganancia de Peso**

Para la ganancia de peso, se procedió a pesar al pollito BB a su llegada, posteriormente se realizaba el pesaje semanalmente para conocer el peso actualizado de las aves, con la ayuda de una balanza digital.

### 3.4.5.2. Conversión alimenticia

Para obtener resultados en esta variable se utilizó la fórmula:

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento promedio por ave (g)}}{\text{Incremento de peso promedio por ave (g)}} \times 100$$

C.A.: Conversión alimenticia

**Fuente:** (Lazo, 2016)

### 3.4.5.3. Rendimiento a la canal

Esta variable se la procedió a analizar después de haber terminado el ensayo experimental, de cada tratamiento se escogió al azar 4 pollos los cuales nos ayudaran con el peso real de la canal. Para ello se procedió a pesar en pollo vivo, posteriormente se retiraron las vísceras para pesar y así determinar el porcentaje de la canal.

### 3.4.5.4. Eficiencia Europea

Para el análisis de los resultados en esta variable se procedió a utilizar la siguiente fórmula:

$$EE = \frac{\text{Viabilidad(\%)} \times \text{Peso vivo(Kg)}}{\text{Edad(días)} \times \text{Conversión}} \times 100$$

EE: Eficiencia Europea.

**Fuente:** (Díaz, Rivero, Collante, & Gonzalez, 2007).

### 3.4.5.5. Beneficio/costo

Dentro del costo beneficio, se procedió a analizar cada uno de los tratamientos y para así conocer el costo total de cada uno de ellos, determinando el tratamiento más conveniente.

### 3.4.5.6. Temperatura

Para incrementar la temperatura ambiente se utilizaron criadoras a gas, donde se las iría retirando semanalmente, como se explica a continuación:

Después de haber terminado la primera semana se retiraron las criadoras a los tratamientos 1 (T1) y 5 (T5), a la segunda semana se retiraron a los tratamientos 2 (T2) y 6 (T6), a la tercera semana se retiraron a los tratamientos 3 (T3) y 7 (T7), a la cuarta semana a los tratamientos 4 (T4) y 8 (T8).

### 3.4.5.7. Horas luz

Se incrementó 4 horas de luz artificial (focos) a los tratamientos 1 (T1), 2 (T2), 3 (T3), 4 (T4), desde las 6 de la tarde hasta las 10 de la noche.

### 3.4.6. Distribución de los tratamientos

El ensayo experimental se dividió en 8 tratamientos con 40 pollos cada uno, con 4 repeticiones con un total de 320 pollos, como se explica en la tabla 7.

**Tabla 11.** División de Tratamientos.

TRATAMIENTOS	HORAS LUZ	TEMPERATURA/ SEMANAS
1	16	1
2	16	2
3	16	3
4	16	4
5	12	1
6	12	2
7	12	3
8	12	4

**Elaborado por:** Duarte Karen.

### 3.4.7. Análisis Estadístico

En la presente investigación se utilizará un diseño de bloques completamente al Azar (DBCA) en arreglo factorial AxB.

Para el análisis estadístico se aplicará la prueba de normalidad de Shapiro Wilks, que nos permitirá definir si los datos pueden ser analizados mediante pruebas paramétricas o no paramétricas. Con los datos que presente normalidad  $p > 0,05$  se aplicará el Análisis de varianza ANAVAR y la prueba de Tukey al 5%, y para aquellos datos que no muestren normalidad  $p < 0,05$  se aplicará la prueba de FRIEDMAN.

Factores en estudio:

A: Temperatura (días con la criadora a gas)

B: Horas luz

El esquema del ANAVAR utilizado fue:

**Tabla 12.** Esquema del ANAVAR.

<b>Fuentes de variación</b>	<b>g.l.</b>
Tratamientos	7
Factor A (Temperatura, criadoras a gas)	3
Factor B (Luz artificial)	1
AxB	3
Bloques (Repeticiones)	3
Error	21
Total	31

**Elaborado por:** El autor

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS

La mortalidad en la investigación fue del 5% que es un porcentaje aceptable y que se presentó al inicio de la investigación por problemas de aplastamiento al momento del recibimiento de los pollos BB.

#### 4.1.1. Prueba de normalidad de Shapiro Wilks para las variables en estudio.

Se realizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilks de las variables en estudio, como se muestra en la tabla 13, para las variables peso a la semana uno, dos, tres, cuatro y cinco, conversión alimenticia, ganancia de peso y eficiencia europea, los datos muestran normalidad ya que no existe varianza significativa. Para la variable rendimiento a la canal los datos no muestran normalidad, por lo que esta variable será analizada mediante pruebas no paramétricas como es la prueba de Friedman.

**Tabla 13.** Prueba de Shapiro Wilks para las variables en estudio.

Variable	Media	W*	P (Unilateral D)
Peso Semana 1	122,94 (g)	0,96	0,5303 ns
Peso Semana 2	388,59 (g)	0,96	0,5763 ns
Peso Semana 3	774,27 (g)	0,92	0,0883 ns
Peso Semana 4	1501,86 (g)	0,95	0,3640 ns
Peso Semana 5	2153,88 (g)	0,95	0,4038 ns
Rendimiento a la canal	91,14 (%)	0,90	0,0188 *
Conversión alimenticia	1,99 (%)	0,95	0,3849 ns
Ganancia de peso	55,42 (gr)	0,95	0,4038 ns
Eficiencia Europea	276,53 (%)	0,95	0,4719 ns

Ns: No significativo. \*\*: Hay varianza significativa.

#### 4.1.2. Ganancia de peso semanal.

Para la variable ganancia de peso semanal se realizó el análisis de varianza y prueba de Tukey al 5%, en la tabla 14 se puede observar que en la semana uno, tres y cinco no hay diferencias

estadísticas entre los tratamientos con promedios de 122,94 g, 774.26 g, 2153,88 g, con un coeficiente de variación de 3,19 %, 3,48 %, 5,10 % respectivamente. A diferencia de las semanas dos y cuatro donde sí se muestra diferencias significativas entre los tratamientos, en la segunda semana el tratamiento 5 (T5) y el tratamiento 6 (T6) son los mejores con promedios de 434,50 g, 421,63 g respectivamente y un coeficiente de variación de 4,26 %, en la semana cuatro el tratamiento 8 (T8) fue el mejor, con un promedio de 1571,63 g, y un coeficiente de variación de 3,02 %.

**Tabla 14.** Análisis de varianza y Tukey al 5% para la Ganancia de peso semanal.

Trat	Media	Sem 1	Trat	Media	Sem 2	Trat	Media	Sem 3	Trat	Media	Sem 4	Trat	Media	Sem 5
T4	129,13	A	T5	434,50	A	T8	792,13	A	T8	1571,63	A	T8	2214,76	A
T3	126,75	A	T6	421,63	A	T3	790,50	A	T3	1530,63	A B	T3	2182,18	A
T2	123,88	A	T7	406,25	A B	T5	786,88	A	T4	1510,00	A B	T4	2166,27	A
T8	122,75	A	T8	404,63	A B	T6	782,00	A	T6	1509,13	A B	T7	2159,26	A
T7	122,63	A	T4	376,88	B C	T4	777,75	A	T7	1495,01	A B	T2	2156,04	A
T6	122,50	A	T3	370,25	B C	T7	767,38	A	T5	1494,38	A B	T5	2138,23	A
T5	120,38	A	T2	355,50	C	T2	755,63	A	T2	1480,75	A B	T6	2127,25	A
T1	115,50	A	T1	339,13	C	T1	741,88	A	T1	1423,40	B	T1	2087,10	A
<b>X̄ (g)</b>		122,94	<b>X̄ (g)</b>		388,59	<b>X̄ (g)</b>		774,26	<b>X̄ (g)</b>		1501,86	<b>X̄ (g)</b>		2153,88
<b>P 0,1824</b>			<b>P 0,0001</b>			<b>P 0,1464</b>			<b>P 0,0122</b>			<b>P 0,8398</b>		
<b>CV (%)</b>		3,19	<b>CV (%)</b>		4,26	<b>CV (%)</b>		3,48	<b>CV (%)</b>		3,02	<b>CV (%)</b>		5,10

**Trat:** Tratamiento. **Sem:** Semana. **X:** Media. **CV:** Coeficiente de variación.

#### 4.1.2.1. Ganancia de peso semanal con la influencia del Factor A.

Para la variable ganancia de peso semanal con la influencia del factor A (Temperatura), se realizó la prueba de Tukey al 5%, en la tabla 15 se puede observar que en la semana cuatro se obtuvo mejores resultados con la presencia de criadoras por cuatro semanas, siendo el de más bajos resultados el tratamiento que presenta la criadora durante una semana.

**Tabla 15.** Prueba de Tukey al 5% del factor A para la Ganancia de peso semanal.

Factor A	Sem 1	Media	Sem 2	Media	Sem 3	Media	Sem 4	Media	Sem 5	Media
C4	A	125,94	A	390,75	A	784,94	A	1540,81	A	2190,51
C3	A	124,69	A	388,25	A	778,94	A B	1512,82	A	2170,72
C2	A	123,19	A	388,56	A	768,81	A B	1494,94	A	2141,64
C1	A	117,94	A	386,81	A	764,38	B	1458,89	A	2112,67

**Factor A:** Temperatura. **Sem:** Semana. **C1:** 1 Semana con criadora. **C2:** 2 Semanas con criadora. **C3:** 3 Semanas con criadora. **C4:** 4 Semanas con criadora.

#### 4.1.2.2. Ganancia de peso semanal con la influencia del Factor B.

Para la variable ganancia de peso semanal con la influencia del factor B (Horas luz), se realizó la prueba de Tukey al 5%, en la tabla 16 se puede observar que en la semana dos se obtuvo mejores resultados sin la presencia de las cuatro horas luz adicionales, siendo el de más bajos resultados el tratamiento que presento la influencia de horas luz.

**Tabla 16.** Prueba de Tukey al 5% del factor B para la Ganancia de peso semanal.

Factor B	Sem 1	Media	Sem 2	Media	Sem 3	Media	Sem 4	Media	Sem 5	Media
L1	A	123,81	B	360,44	A	766,44	A	1486,19	A	2147,90
L2	A	122,06	A	416,75	A	782,09	A	1517,53	A	2159,87

**Factor B:** Horas luz. **Sem:** Semana. **L1:** 16 horas de luz. **L2:** 12 horas de luz.

#### 4.1.2.3. Ganancia de peso semanal con la interacción del Factor AxB.

En la interacción de los factores AxB (Temperatura – Horas luz) se realizó la prueba de Tukey al 5%, en la tabla 17 se puede observar que existe interacción entre los factores, en la semana dos y en la semana cuatro, siendo la mejor interacción en la semana dos la presencia de la L2xC4, también con la presencia de L2xC2 que corresponde a los tratamientos 8 (T8) y 6 (T6)

por el contrario la interacción en la semana cuatro la presencia de la L2xC4 que corresponde al tratamiento 8 (T8) siendo así el mejor

**Tabla 17.** Prueba de Tukey al 5% de los factores AxB para la Ganancia de peso semanal.

Tratamientos	Fact AxB	Media (%)	Sem 2	Tratamientos	Fact AxB	Media (%)	Sem 4
T8	L2xC4	434,50	A	T8	L2xC4	1571,63	A
T6	L2xC2	421,63	A	T3	L1xC3	1530,63	A B
T7	L2xC3	406,25	A B	T4	L1xC4	1510,00	A B
T5	L2xC1	404,63	A B	T6	L2xC2	1509,13	A B
T4	L1xC4	376,88	B C	T7	L2xC3	1495,01	A B
T3	L1xC3	370,25	B C	T5	L2xC1	1494,38	A B
T2	L1xC2	355,50	C	T2	L1xC2	1480,74	A B
T1	L1xC1	339,13	C	T1	L1xC1	1423,40	B

T: Tratamientos. Fact AxB: Factores Temperatura – horas luz. Sem: Semana. C1: 1 Semana con criadora. C2: 2 Semanas con criadora.

C3: 3 Semanas con criadora. C4: 4 Semanas con criadora. L1: 16 horas de luz. L2: 12 horas de luz.

#### 4.1.3. Ganancia diaria de peso.

Para la variable ganancia diaria de peso se realizó el análisis de varianza y prueba de Tukey al 5%, en la tabla 18 se puede observar que no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos con un promedio de 55,40 g y un coeficiente de variación de 5,22 %.

**Tabla 18.** Análisis de varianza y Tukey al 5% para la Ganancia de peso diaria.

Tratamientos	Media (g)	Ganancia de peso diaria
T8	57,02	A
T3	56,17	A
T4	55,74	A
T7	55,56	A
T2	55,48	A
T5	55,01	A
T6	54,72	A
T1	53,66	A
$\bar{X}$ (g)	55,40	
P	0,8387	
CV (%)	5,22	

T: Tratamiento. X: Media. CV: Coeficiente de variación.

#### 4.1.4. Conversión alimenticia.

Para la variable conversión alimenticia se realizó el análisis de varianza y prueba de Tukey al 5%, en la tabla 19 se puede observar que no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos con un promedio de 1,98 y un coeficiente de variación de 5,11 %.

**Tabla 19.** Análisis de varianza y Tukey al 5% para la Conversión alimenticia.

<b>Tratamientos</b>	<b>Media</b>	<b>Conversión alimenticia</b>
T1	2,05	A
T6	2,01	A
T5	2,00	A
T2	1,99	A
T7	1,98	A
T4	1,97	A
T3	1,96	A
T8	1,93	A
<b><math>\bar{X}</math></b>		1,98
<b>P</b>		0,8504
<b>CV (%)</b>		5,11

T: Tratamiento. X: Media. CV: Coeficiente de variación.

#### 4.1.5. Rendimiento a la canal.

Para la variable rendimiento a la canal se realizó la prueba no paramétrica de Friedman en la tabla 20 se puede observar que no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos.

**Tabla 20.** Prueba de Friedman para el Rendimiento a la canal.

Tratamientos	Media (%)	Rendimiento a la canal
T8	91,75	A
T6	91,74	A
T4	91,35	A
T3	91,32	A
T1	90,95	A
T7	90,82	A
T2	90,63	A
T5	90,54	A

T: Tratamientos.

#### 4.1.6. Eficiencia Europea.

En la Eficiencia Europea se realizó el análisis de varianza y prueba de Tukey al 5%, en la tabla 21 se puede observar que no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos con un promedio de 276,52 y un coeficiente de variación de 9,90 %.

**Tabla 21.** Análisis de varianza y Tukey al 5% para la Eficiencia Europea.

Tratamientos	Media	Eficiencia Europea
T8	293,90	A
T3	283,59	A
T4	281,94	A
T7	277,87	A
T2	276,69	A
T5	269,99	A
T6	268,93	A
T1	259,30	A
<b>X̄</b>		276,52
<b>P</b>		0,7531
<b>CV (%)</b>		9,90

T: Tratamiento. X: Media. CV: Coeficiente de variación.

#### **4.1.7. Beneficio/costo.**

En la tabla 22, se puede observar el análisis del beneficio/costo donde se puede decir que el tratamiento 8 (T8) es el que mayor beneficio/costo tiene, en este se tuvo una mayor inversión, pero se da una buena compensación en el peso final, a diferencia del tratamiento 1 (T1) donde se invierte menos pero el peso final no es alto.

**Tabla 22.** Beneficio/Costo.

<b>Tratamientos</b>	<b>Pollitos BB (USD)</b>	<b>Alimento (USD)</b>	<b>Manejo (USD)</b>	<b>Gas (USD)</b>	<b>Luz (USD)</b>	<b>Costo total (USD)</b>	<b>Costo por ave (USD)</b>	<b>Peso final (g)</b>	<b>Costo por libra (USD)</b>	<b>Venta por libra (USD)</b>	<b>Beneficio/costo (USD)</b>
<b>T1</b>	27,60	121,00	15,00	5,2	23	191,80	4,79	5,27	0,91	1,00	1,10
<b>T2</b>	27,60	130,83	15,00	10,4	23	206,83	5,17	5,87	0,88	1,00	1,14
<b>T3</b>	27,60	135,88	15,00	15,6	23	217,08	5,43	6,19	0,88	1,00	1,14
<b>T4</b>	27,60	141,21	15,00	20,8	23	227,61	5,69	6,4	0,89	1,00	1,12
<b>T5</b>	27,60	120,06	15,00	5,2	20	187,86	4,70	5,36	0,88	1,00	1,14
<b>T6</b>	27,60	133,95	15,00	10,4	20	206,95	5,17	5,95	0,87	1,00	1,15
<b>T7</b>	27,60	139,04	15,00	15,6	20	217,24	5,43	6,27	0,87	1,00	1,15
<b>T8</b>	27,60	140,94	15,00	20,8	20	224,34	5,61	6,52	0,86	1,00	1,16

T: Tratamiento.

## 4.2. DISCUSIÓN

En el presente proyecto de investigación realizado en la parroquia “La Concepción” perteneciente al cantón Mira, provincia del Carchi se evaluó los días de temperatura y horas luz sobre la parámetros productivos en pollos broiler, tomando en cuenta algunas variables como: la ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento a la canal, eficiencia europea y beneficio/costo, se puede decir que:

Los resultados obtenidos y expuestos en las tablas anteriores muestran que no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos, que puede ser atribuido a la línea de pollos broiler utilizada que fue la línea Cobb 500, ya que estos por su mejoramiento genético poseen características de crecimiento acelerado, lo cual concuerda con lo que menciona Navas Túquerres & Maldonado Brito (2009) esta línea se caracteriza principalmente por su rápido crecimiento, una excelente conversión alimenticia, alta viabilidad, además de ser muy rustica en el manejo y sobre todo su fácil adaptación a los cambios climáticos.

Por otro lado, Andrade Yucailla, Toalombo, Andrade Yucailla, & Lima Orozco (2017) en su investigación afirman que la línea Cobb 500 mostró el mejor comportamiento productivo en todas las variables en estudio donde a la edad de 49 días obtuvieron pesos vivos finales superiores con una eficiente conversión alimenticia y una alta producción de kilogramos de carne.

La no diferencia estadística encontrada en la presente investigación, también puede atribuirse a que en la parroquia La Concepción, la temperatura promedio es de 24 a 26 °C, además que en el mes de junio, fecha en la que se inició la investigación, la estación meteorológica mostró una temperatura promedio de 22 °C y una humedad de 81,26% en promedio.

La temperatura juega un papel muy importante dentro de la producción avícola, es por ello que se debe adecuar una temperatura óptima para el desarrollo de los mismos, los pollos de engorde son poiquilotermos durante los primeros días de vida, es decir que no pueden regular su temperatura corporal.

Si la temperatura está demasiado elevada los pollos reducen el consumo de alimento o dejan de comer y por ende dejan de crecer, menciona, Avianguen (2009), por otro lado si la temperatura está demasiado baja crecen menos, tienen un menor rendimiento, dificultades con sus sistema inmunológico y digestivo, es decir que tendrán mayor susceptibilidad a enfermedades provocándoles algunas veces la muerte, menciona, Fairch (2012).

De igual forma, la humedad relativa va de la mano con la temperatura ya que al trabajar conjuntamente ayudan a generar un ambiente adecuado, óptimo y eficaz para la producción de pollos broiler, la humedad es muy importante, esta influye en la capacidad del ave para enfriarse mediante el jadeo, como lo menciona Equiporave (2015).

Lo anteriormente mencionado es corroborado por Estrada Pareja, Márquez Girón, & Restrepo Betancur (2007) que en su investigación afirman que el mejor peso corporal y la mayor conversión alimenticia al finalizar el periodo de engorde se obtuvo cuando las aves fueron sometidas a temperaturas de 19 °C y humedad del 75%, sin embargo, para la ganancia diaria no hubo una diferencia en aquellas aves sometida a temperaturas de 19 y 25 °C.

En efecto si la temperatura es la adecuada, y los pollos se encuentran en su zona de confort no utilizan la energía para generar o perder calor para mantener su temperatura corporal, así mismo estos tendrán una buena ganancia de peso, una buena conversión alimenticia y un buen rendimiento, como lo indica, Fairch (2012).

Costa (2015) en su investigación afirma que la mayor eficiencia productiva la obtuvo el tratamiento con el programa de luz intermitente (T<sub>2</sub>: 16h L, 8h O), Sorensen et al., (1999) citado por Costa (2015) quien señala que el mejor índice de eficiencia productiva se encuentra en los programas con luz artificial y de preferencia con programas de luz intermitente.

Una buena explotación avícola se va a dar en pisos térmicos templados y cálidos que estén comprendidos entre los 700 y 2000 msnm, con temperaturas que oscilen entre los 18 y 24 °C, con una humedad relativa de 65 a 75 %, Estrada & Márquez, (2005) cita a Noth y Bell (32) donde menciona que para desarrollar un proyecto avícola se requiere de alturas comprendidas entre 0 y 2500 msnm y temperaturas entre 18 y 24 °C.

Por otra parte Estrada & Márquez (2005), indican que los animales sobreviven si se desarrollan en un ambiente confortable y adecuado. El ambiente tiene mucho que ver con las condiciones externas que afectan el desarrollo, la respuesta y el crecimiento animal teniendo influencia también el espacio, el sonido, el número de animales, el estado de los equipos.

La avicultura destinada a producir pollos de engorde, ha alcanzado grandes avances en las respuestas productivas, dada la alta calidad genética de los animales con los que se trabaja, logrando ser muy eficientes para convertir diferentes alimentos en proteína animal, pero no es suficiente tener un alto potencial genético sino que también se debe tener en cuenta la influencia de los factores ambientales, como lo indican Estrada & Márquez, (2005).

Estrada & Márquez (2005), mencionan que los avances en las producciones avícolas, a nivel genético, nutricional, sanitario y de manejo e instalaciones se ve reflejado en mejores crecimientos, mejores índices de conversión, mejor rendimiento a la canal es por ello que en la actualidad la producción de pollos de engorde depende de ambientes controlados, siendo así rentable, evitando la propagación de enfermedades y por ende la mortalidad.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

Con la finalización del proyecto de investigación, se puede concluir que:

- Para la variable ganancia de peso semanal (GPS) no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos, con un promedio de 2153,88 g alcanzado en la última semana.
- En la variable ganancia de peso diaria (GPD) no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos, con un promedio de 55,40 g.
- Dentro de la variable conversión alimenticia (CA) no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos, con un promedio de 1,98.
- La variable rendimiento a la canal (RC) no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos.
- En la variable eficiencia europea (EU) no hay diferencias estadísticas entre los tratamientos con un promedio de 276,52.
- En la variable beneficio/costo existe similitud entre los tratamientos.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Desde el punto de vista del uso de la criadora a gas se recomienda utilizarla durante las dos primeras semanas de vida de los pollos esto debido a que el clima que posee la parroquia “La Concepción” es el adecuado para su desarrollo.
- La luz no tuvo gran influencia en la producción de pollos broiler por lo que se recomienda no exponerles a más horas de luz artificial.
- La línea Cobb 500 demostró ser eficiente en todos los aspectos, crecimiento rápido, conversión alimenticia, ganando el peso comercial a temprana edad además de su habilidad de adaptación.
- Realizar futuras investigaciones con relación al factor horas luz.

#### IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrocalidad. (2015). *Aseguramiento de la calidad del Agro-Agrocalidad*. 45. Recuperado de file:///C:/Users/ACER/Desktop/tesis final/rojo marco teorico.pdf
- AGROCALIDAD, & MAGAP. (2017). Manual de Aplicabilidad de Buenas Prácticas Avícolas. *Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca del Ecuador Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro*, 154.
- Aviagen. (2009). *Manejo del Ambiente*. 44. Recuperado de file:///C:/Users/ACER/Desktop/tesis final/Aviagen-Manejo-Ambiente-Galpñ-Pollo-Engorde-2009.pdf
- Barrios, E., Ferreira, N., Spaini, G., & Soncini, R. (2014). Guía Práctica para el Productor de Pollos Parrilleros. *Ministerio de Agricultura y ganadería*, 47.
- Bury, D. (2019). *Universidad católica de santiago de guayaquil*. 75. Recuperado de file:///C:/Users/ACER/Desktop/tesis final/IMPORTANTE Efecto de los flavonoides sobre los parametros bioproductivos de pollos broiler - copia.pdf%0D
- Chavez, L. A., López, A., & Parra, J. E. (2016). El uso de *Enterococcus faecium* mejora parámetros productivos en pollos de engorde. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 63(2), 113. <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v63n2.59358>
- Chiriboga, P. (2015). *EVALUACIÓN DE TRES BALANCEADOS ENERGÉTICOS-PROTEÍCOS COMERCIALES Y DOS ADITIVOS ALIMENTICIOS EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS PARRILLEROS.TUMBACO, PICHINCHA TESIS*. 8, 86. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3240/1/T-UCE-0004-04.pdf>
- David, O., & La, C. D. E. (2009). *Escuela politécnica nacional*.
- Díaz, D., Rivero, D., Collante, J., & Gonzalez, D. (2007). Evaluación productiva (IOR) en una granja de pollos de engorde del estado Trujillo de Venezuela con dos sistemas de

producción (estudio de casos). *Agricultura Andina*, 12, 55-65. Recuperado de [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/49381801/articulo5.pdf?response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DEVALUACION\\_PRODUCTIVA\\_IOR\\_EN\\_UNA\\_GRANJA.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20200112%2Fus-east](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/49381801/articulo5.pdf?response-content-disposition=inline%3Bfilename%3DEVALUACION_PRODUCTIVA_IOR_EN_UNA_GRANJA.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20200112%2Fus-east)

Glatz, P. (2008). *Alojamiento y manejo de las aves de corral en los países en desarrollo*. 3.

López, N., & Procura, F. (2016). Producción de pollos parrilleros en países sudamericanos y planes sanitarios nacionales para el control de Salmonella en dichos animales. *Revista agronómica del noroeste argentino*, 36(2), 11-37.

Manejo, G. De. (2017). *Guía de Manejo del Pollo de Engorde 2017*.

Napole, O., & Gonz, V. (2016). *Universidad Técnica de Machala (UTMACH)*. Recuperado de <file:///C:/Users/ACER/Desktop/AVICULTURA/AVICULTURA.pdf>

Silva, L. (2017). *Análisis del empleo de Moringa oleífera (Marango) como suplemento alimenticio en el engorde de pollos parrilleros*. 68. Recuperado de [file:///C:/Users/ACER/Desktop/tesis final/pollos broiler.pdf%0D](file:///C:/Users/ACER/Desktop/tesis%20final/pollos%20broiler.pdf)

Valdiviezo, M. (2012). “*DETERMINACIÓN Y COMPARACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS BROILER DE LAS LÍNEAS COBB 500 Y ROSS 308, CON Y SIN RESTRICCIÓN ALIMENTICIA*”. Recuperado de <https://docplayer.es/90581209-Escuela-superior-politecnica-de-chimborazo-facultad-de-ciencias-pecuarias-escuela-de-ingenieria-zootecnica.html>

Acuña Lopez, D., & Centeno Rivera, N. (1995). *Restricción de horas luz para reducir el síndrome de muerte súbita en pollos de engorde en condiciones comerciales*. Managua - Nicaragua . Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/1324/1/tnl01a189.pdf>

- Andrade Yucailla, V., Toalombo, P., Andrade Yucailla, S., & Lima Orozco, R. (2 de Febrero de 2017). Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. *REDVET*, 9. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262008.pdf>
- Aviagen. (2009). *Manejo del ambiente en el galpón de pollos de engorde*. Obtenido de [http://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_Tech\\_Docs/Aviagen-Manejo-Ambiente-Galpón-Pollo-Engorde-2009.pdf](http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_Tech_Docs/Aviagen-Manejo-Ambiente-Galpón-Pollo-Engorde-2009.pdf)
- Castellanos, F. (2010). *Manuales para la producción agropecuaria Aves de corral*. México.: TRILLAS.
- Coello Orozco , D. F. (2015). *Determinación de la influencia de dos fuentes de iluminación eléctrica sobre los parámetros productivos en pollos de engorde*. Guayaquil. Obtenido de [file:///C:/Users/HP%20USER/Downloads/TRABAJO%20DE%20TITULACI%C3%93N%20DIEGO%20COELLO%20OROZCO%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/HP%20USER/Downloads/TRABAJO%20DE%20TITULACI%C3%93N%20DIEGO%20COELLO%20OROZCO%20(3).pdf)
- Costa Valdivia, C. E. (2015). *Evaluación del efecto de un programa de iluminación sobre los parámetros productivos en pollos Cobb 500*. Trujillo - Perú. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3388/COSTA%20VALDIVIA%20Chris%20Estefany.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Díez, D. (21 de 11 de 2019). *Veterinaria Digital*. Obtenido de Veterinaria Digital: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/el-fotoperiodo-en-broilers-y-los-programas-de-iluminacion/>
- Equiporave. (7 de Diciembre de 2015). La importancia de la humedad relativa. *EQUIPORAVE.PT*, 5. Obtenido de <http://equiporaveiberica.blogspot.com/2015/12/la-importancia-de-la-humedad-relativa.html>
- Estrada Pareja , M., Márquez Girón, S., & Restrepo Betancur, L. (25 de Julio de 2007). Efecto de la temperatura y la humedad relativa en los parámetros productivos y la transferencia de calor en pollos de engorde. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 16. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rccp/v20n3/v20n3a07.pdf>

- Estrada, M., & Márquez, S. (3 de Septiembre de 2005). Interacción de los factores ambientales con la respuesta del comportamiento productivo en pollos de engorde. *Redalyc*, 18, 33. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2950/295022964006.pdf>
- Fairchild, B. (2 de Julio de 2010). *El Sitio Avícola*. Obtenido de El Sitio Avícola: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2187/control-de-factores-ambientales-en-la-crianza-de-pollitos-1/>
- Fairchild, B. (2012). Control de factores ambientales en la crianza de pollitos. *El Sitio Avícola*, 2. Obtenido de <http://www.elsitioavicola.com/articles/2187/control-de-factores-ambientales-en-la-crianza-de-pollitos-1/#:~:text=Como%20resultado%2C%20el%20pollito%20reci%C3%A9n,la%20temperatura%20corporal%20del%20pollo.>
- FAO. (2019). *FAO*. Obtenido de FAO: <http://www.fao.org/poultry-production-products/production/poultry-species/es/>
- Gélvez, L. (08 de enero de 2019 ). *Mundo Pecuario* . Obtenido de Construcciones para animales: <https://mundo-pecuario.com/tema199/aves/bebederos-1126.html>
- Gonzales, K. (2 de Noviembre de 2018). *Zootecnia y Veterinaria es mi pasión*. Recuperado el 9 de Enero de 2020, de Recibimiento de pollitos de engorde: [https://zoovetespasion.com/avicultura/pollos/nueve-pasos-para-el-recibimiento-de-pollitos/#manejo\\_del\\_pollo\\_la\\_primera\\_semana\\_de\\_vida](https://zoovetespasion.com/avicultura/pollos/nueve-pasos-para-el-recibimiento-de-pollitos/#manejo_del_pollo_la_primera_semana_de_vida)
- Huamani de Nina, N. R. (2014). Crianza, producción y comercialización de pollos de engorde. En N. R. Nina, *Crianza, producción y comercialización de pollos de engorde* (pág. 200). Lima, Peru: Macro.
- Komiya, A. (14 de Septiembre de 2019). *CreceNegocios*. Obtenido de CreceNegocios: <https://www.crecenegocios.com/analisis-costo-beneficio/>
- Lazo, J. P. (2016). *"Evaluación de la conversión alimenticia en pollos broiler mediante la inclusión de harinas de origen animal como proteína base"*. Cuenca.

- Lozada, P. E. (2015). *Evaluación de tres balancedos energéticos-proteícos comerciales y dos aditivos alimenticios en la alimentación de pollos parrilleros*. . UCE, Tumbaco. Recuperado el 20 de 12 de 2019, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3240/1/T-UCE-0004-04.pdf>
- Navas Túquerres , S. A., & Maldonado Brito, R. M. (2009). *Evaluación de las razas de pollos parrilleros Ross 308 y Cobb 500 en condiciones de altura*. Tesis, Universidad Técnica del Norte, Ibarra - Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/139/2/03%20AGP%2077%20TESIS.pdf>
- Neger Guerrón, J. J. (2014). *Evaluación de cuatro espectros de luz, en la crianza de pollos broiler Cobb 500, en la parroquia La Dolorosa del Priorato - Cantón Ibarra*. Ibarra. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4310/1/03%20AGP%20180%20TESIS.pdf>
- Quishpe Sandoval, G. J. (2006). *Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura*. Zamorano , Honduras. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/930/1/T2297.pdf>
- Rosales Tapia, S. (2017). *Estudio de Mercado Avícola enfocado a la Comercialización del Pollo en Pie, año 2012-2014*. Recuperado el 20 de 12 de 2019, de <https://www.scpm.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2019/03/ESTUDIO-AVCOLA-VERSION-PUBLICA.pdf>
- Tolentino, C., Icochea, E., Reyna, P., & Valdivia, R. (2008). Influencia de la temperatura y humedad ambiental del verano e invierno sobre parámetros productivos de pollos de carne criados en la ciudad de Lima. *Scielo*, 6. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v19n1/a02v19n1.pdf>
- Vargas González, O. N. (2016). *Avicultura*. Machala, Ecuador: UTMACH. Recuperado el 20 de 12 de 2019, de file:///C:/Users/ACER/Downloads/83%20AVICULTURA.pdf

Vásquez, P. (2008). *"Efecto de la aplicación de medidas de aislamiento y desinfección sobre el porcentaje de mortalidad, peso y conversión alimenticia en una granja de pollo de engorde, municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala"*. Guatemala.

Velez, J. (30 de Enero de 2013). *LAMULA.PE*. Obtenido de LAMULA.PE: <https://lamula.pe/2013/01/30/kreso-o-creso-el-desinfectante-mas-energico-del-mundo/ceateci/>

## V. ANEXOS

### Anexo 1: Certificado del abstract por parte de idiomas.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI  
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: : Karen Liceth Duarte Reyes

Fecha de recepción del abstract: 15 de diciembre de 2020

Fecha de entrega del informe: 15 de diciembre de 2020

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Firmado electrónicamente por:  
EDISON BOANERGES  
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc  
Coordinador del CIDEN

**Anexo 2:** Acta de sustentación de predefensa del informe de investigación.



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**  
**ACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES**  
**CARRERA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO**



## ACTA

### DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN

**NOMBRE** Duarte Reyes Karen Liceth  
**NIVEL/PARALELO:** 0

**CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN:** 0401631114  
**PERIODO ACADÉMICO:** NOV 2020 - MAR 2021

**TEMA DEL TIC:** "Evaluación de días de temperatura y horas luz sobre la ganancia de peso en pollos broiler en el Cantón Mira - Parroquia La Concepción"

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

**PRESIDENTE:** MSC. SANDRA DANIELA VILLAGÓMEZ  
**DOCENTE TUTOR:** MSC. EDISON MARCELO IBARRA ROSERO  
**DOCENTE:** MSC. ROLANDO MARTIN CAMPOS VALLEJO

De acuerdo al artículo 32. Una vez entregados los documentos; y, cumplidos los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director/a de Carrera designará el Tribunal, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

**EDIFICIO DE AULAS:** 0 **AULA:** 0

**FECHA:** viernes, 11 de diciembre de 2020

**HORA:** 08H00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 6,00

2) Trabajo escrito 2,80

**Nota final de PRE DEFENSA 8,80**

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el viernes, 11 de diciembre de 2020

MSC. SANDRA DANIELA VILLAGÓMEZ  
**PRESIDENTE**

MSC. EDISON MARCELO IBARRA ROSERO  
**DOCENTE TUTOR**

MSC. ROLANDO MARTIN CAMPOS VALLEJO  
**DOCENTE**

Adj.: Observaciones y recomendaciones