



FACULTAD DE POSTGRADO

TESIS DE POSTGRADO

**EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LÍNEAS GENÉTICAS
COBB 500® VS. ROSS 308® POLLO DE ENGORDE**

SUSTENTADA POR

GERARDO ANTONIO MURILLO

SAMMY ALEXIS VASQUEZ BEJARANO

**PREVIA INVESTITURA AL TÍTULO DE:
MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

**SAN PEDRO SULA, CORTÉS
HONDURAS, C.A.**

JUNIO, 2018

**UNIVERSIDAD TECNÓLOGICA CENTROAMERICANA
UNITEC**

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

MARLON ANTONIO BREVÉ

SECRETARIO GENERAL

RÓGER MARTÍNEZ MIRALDA

VICERRECTORA ACADÉMICA

DESIRE TEJADA CALVO

DECANA DE LA FACULTAD DE POSTGRADO

CLAUDIA MARÍA CASTRO VALLE

**EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LÍNEAS GENÉTICAS
COBB 500® VS. ROSS 308® POLLO DE ENGORDE.**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OBTAR AL TÍTULO DE**

MÁSTER EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

**ASESOR METODOLÓGICO
JUAN JACOBO PAREDES HELLER**

**ASESOR TEMÁTICO
ALEX BANEGAS**

MIEMBROS DE LA TERNA

DERECHOS DE AUTOR

© COPYRIGHT 2018

GERARDO ANTONIO MURILLO
SAMMY ALEXIS VASQUEZ BEJARANO

Todos los derechos son reservados.

**AUTORIZACIÓN DE AUTORES PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO DE TESIS DE POSTGRADO**

Señores

**CENTRO DE RECURSO PARA
EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI)
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA (UNITEC)
SAN PEDRO SULA**

Estimados señores:

Nosotros, Gerardo Murillo y Sammy Alexis Vásquez, de la ciudad de Siguatepeque, autores del trabajo de postgrado titulado: EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LÍNEAS GENÉTICAS COBB 500® VS. ROSS 308® EN POLLO DE ENGORDE. Presentado y aprobado en el mes de Julio del 2018, como requisito previo para optar al título de máster en Administración de Proyectos y reconociendo que la presentación del presente documento forma parte de los requerimientos establecidos del programa de maestría de la Universidad Tecnológica Centroamérica (UNITEC). Por este medio autorizo a las Bibliotecas de los centros de recurso para el aprendizaje y la investigación (CRAI) de la UNITEC, para que, con fines académicos, pueden libremente registrar, copiar o utilizar la información contenida en él, con fines educativos, investigativos o sociales de la siguiente manera.

- 1) Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo en la sala de estudios de la biblioteca o la página Web de la Universidad.
- 2) Permita la consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todo el uso que tengan finalidad académica, ya sea en forma CD o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general en cualquier otro formato conocido o por conocer.

De conformidad con lo establecido en el artículo 9.2, 18, 19, 35 y 62 de la Ley de Derecho de Autor y de los Derechos Conexos: los derechos morales pertenecen al autor y son personalísimos, irrenunciables, imprescriptibles e inalienables, asimismo, por tratarse de una obra colectiva, el

autor cede de forma ilimitada y exclusiva a UNITEC la titularidad de los derechos patrimoniales. Es entendido que cualquier copia o reproducción del presente documento con fines de lucro no está permitido sin previa autorización por escrito de parte de UNITEC.

En fe de lo cual, se suscribe el presente documento en la ciudad de San Pedro Sula a los ____ días del mes de _____ de _____.

Gerardo Murillo
21613210

Sammy Alexis Vásquez Bejarano
21613211



FACULTAD DE POSTGRADO
EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LÍNEAS GENÉTICAS COBB
500® VS. ROSS 308® POLLO DE ENGORDE.

AUTORES:

Gerardo A. Murillo Y Sammy A. Vásquez.

RESUMEN

Este estudio presenta el comparativo de dos líneas genéticas de pollo de engorde Cobb 500 vs Ross 308, en el pasado la línea genética Cobb ha mostrado mejor desempeño en los parámetros productivos, (Mortalidad, ganancia de peso, peso a cosecha, conversión alimenticia, rendimiento en canal), en los últimos 6 años la compañía ha manejado 100% de la población de aves la genética Cobb 500. Las casas genéticas realizan mejoras cada 5 años con el objetivo de mejorar el desempeño productivo, por lo cual se tomó la decisión de realizar un ensayo para identificar cuál de las líneas genéticas (Cobb 500 y Ross 308) es más eficiente actualmente en función de costos de producción y desempeño productivo en campo evaluando los parámetros productivos. Se compararon dos galpones con la siguiente población 25,900 pollos de cada genética, en una de las granjas de la compañía ubicada en Santa Cruz de Yojoa, se realizó la toma de datos de campo, los cuales fueron tomados y tabulados semanalmente para los parámetros de mortalidad, conversión alimenticia, ganancia de peso, los datos de rendimiento en canal, índice de producción y costos se recolectaron al finalizar de la parvada, en los resultados la línea genética Ross 308 mostro un mejor desempeño en los parámetro productivos y costos de producción, se recomienda realizar más ensayos para validar esta investigación, actualmente la proporción de aves que tiene la empresa es 90% Cobb y 10% Ross 308, se recomienda manejar una proporción de 60% Cobb y 40% Ross, esto con el objetivo de lograr un balance y cuando una genética presente desvíos en los índices productivos lo otra pueda compensarlos.

Palabras clave: Genética, línea genética, parámetros productivos, índice productivo



POSTGRADUATE FACULTY

PERFORMANCE EVALUATION OF GENETIC LINES: COBB 500® VS. ROSS 308® IN BROILERS FARMS.

BY:

Gerardo A. Murillo y Sammy A. Vásquez Bejarano.

ABSTRACT

This study presents the comparison of two genetic lines of broiler chicken Cobb 500 vs Ross 308, in the past the genetic line Cobb has shown better performance in the productive parameters, (Mortality, weight gain, weight to harvest, feed conversion, yield in channel), in the last 6 years the company has managed 100% of the population of birds Cobb 500 genetics. The genetic houses make improvements every 5 years with the aim of improving the productive performance, for which the decision was made to perform an assay to identify which of the genetic lines (Cobb 500 and Ross 308) is currently more efficient in terms of production costs and productive performance in the field, evaluating the productive parameters. Two sheds were compared with the following population 25,900 chickens of each genetics, in one of the farms of the company located in Santa Cruz de Yojoa, the field data was taken, which were taken and tabulated weekly for mortality parameters, feed conversion, weight gain, yield data in channel, production index and costs were collected at the end of the flock, in the results the Ross 308 genetic line showed a better performance in the production parameters and production costs, recommends carrying out more tests to validate this research, currently the proportion of birds that the company has is 90% Cobb and 10% Ross 308, it is recommended to manage a 60% Cobb and 40% Ross ratio, this with the aim of achieving a balance and when a genetics present deviations in the productive indices, the other can compensate them.

Key Words: Genetics, genetic line, productive parameters, productive in

DEDICATORIA

Todo proceso tiene un resultado, toda siembra tiene una cosecha, y así mismo la educación tiene su resultado, esa semilla que durante mucho tiempo regamos y cuidamos con toda nuestra atención, a través de este un proyecto de tesis, donde mostraremos la ardua labor que esta requiere y todo el proceso mediante el cual culminamos esta nueva etapa de nuestras vidas.

SAMMY ALEXIS VASQUEZ BEJARANO: Dedico este trabajo primeramente a Dios por darnos la fortaleza y sabiduría para superar los momentos más difíciles que se nos presentaron en el camino para poder obtener un logro más para en mi formación personal.

A mi Esposa Alicia Maricruz Enamorado Calderón y a mi hija Brianhy Cristel Vásquez Bejarano por toda su amor y comprensión en este largo proceso en el cual dejé de pasar tiempo con ellas, pero gracias a su incondicional apoyo pude encontrar la motivación suficiente para poder afrontar todos los obstáculos que se me presentaron el camino

A mis padres Suyapa Bejarano y José de Jesús Vásquez, a mi hermano Jimmy Samai Vásquez Bejarano por el apoyo brindado durante este proceso, por todos sus consejos y su motivación en los momentos más difíciles de esta etapa profesional de mi vida.

GERARDO ANTONIO MURILLO: La presente tesis la dedico a Dios, quien me ha dado la fuerza y la motivación para cumplir con este nuevo y gran reto.

A mi esposa Marlín, por estar siempre a mi lado apoyándome de manera incondicional, a mis hijos, Irma Sagrario, Marlyn Fabiola, Andrea Fernanda y Gerardo Antonio por su comprensión.

A mis padres y hermanos por sus consejos y apoyo en los momentos que les necesité.

A Cargill, por apoyarme de manera incondicional a lo largo de este proyecto y por la gran contribución la educación de mi país, al Ing. Mario López por su guía y apoyo.

AGRADECIMIENTOS

A mi señor DIOS, por darnos la sabiduría y la fortaleza para poder afrontar el reto tan importante que ahora formara parte de nuestros logros profesionales.

A nuestras familias por todo el apoyo y comprensión en todo este largo camino en el cual nos tocó sacrificar mucho del tiempo junto a ellos.

A la Universidad Tecnológica Centroamericana por habernos permitido cursar la maestría de administración de proyectos.

A los catedráticos, quienes con dedicación, esfuerzo y paciencia han logrado transmitirnos el conocimiento necesario para realizar nuestra investigación.

A la empresa Cargill de Honduras por facilitarnos el apoyo y el espacio para poder cursar esta maestría.

Al Dr. Jacobo Paredes Heller, PhD por su apoyo como asesor metodológico, quien nos orientó para poder desarrollar este trabajo de investigación.

Al Dr. Alex Banegas, PhD por su apoyo como asesor temático, gracias a su conocimiento y soporte para poder complementar nuestro trabajo de investigación.

A nuestros compañeros de trabajo sobre todo el equipo de supervisión de Reproductoras, Siguatepeque a la Ing. Lorena Martínez, al Ing. Milton Barahona, al Ing. Elmin Márquez, al Ing. Nicolás Cruz, al Ing. Oliver Ross, por todo el soporte brindado sobre todo en la etapa final de nuestra carrera para poder culminarla con éxito.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 ANTECEDENTES.....	6
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	7
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	8
1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	9
1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	9
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	9
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	10
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	10
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	12
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	12
2.1.1 ANÁLISIS DEL MACROENTORNO.....	12
2.1.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO	16
2.1.3 ANÁLISIS INTERNO	17
2.1.4 PRÁCTICAS DE MANEJO PARA LA CRIANZA DE POLLOS DE ENGORDE	19
2.1.4.1 DISEÑO DEL GALPÓN.....	19
2.1.4.2 MANEJO DEL POLLITO.....	19
2.1.4.3 NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DEL POLLO DE ENGORDE.....	19
2.1.4.3 SALUD Y BIOSEGURIDAD	21
2.1.4.4 GALPONES Y MEDIO AMBIENTE	21
2.1.4.5 MONITOREO DEL PESO VIVO.....	23
2.1.4.6 MANEJO PREVIO AL PROCESAMIENTO.....	23
2.2 TEORÍAS DE SUSTENTO	23

2.2.1 PRIMERA LEY DE MENDEL.....	24
2.2.2 SEGUNDA LEY DE MENDEL	24
2.2.3 TERCERA LEY DE MENDEL	26
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA.....	32
3.1.1 MATRIZ METODOLÓGICA.....	33
3.1.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	33
3.1.2.1 VARIABLES DEPENDIENTES.....	34
3.1.2.2 VARIABLES INDEPENDIENTES	35
3.2 HIPÓTESIS	39
3.3 ENFOQUE Y METODOLOGÍA	40
3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	41
3.4.1 UBICACIÓN	41
3.4.2 MATERIAL EXPERIMENTAL	41
3.4.3 INSTALACIONES Y EQUIPO	42
3.4.4 PROCEDIMIENTO.....	42
3.4.5 ETAPAS DE EVALUACIÓN.....	42
3.4.6 RECIBO DE LOS POLLOS.....	42
3.4.7 SUMINISTRO DE ALIMENTO.....	43
3.5 POBLACIÓN	43
3.5.1 TAMAÑO DE LA MUESTRA	43
3.5.2 UNIDADES DE ANÁLISIS	44
3.5.2.1 VARIABLES EVALUADAS.....	44
3.5.2.2 MATRIZ DE COSTOS.....	44
3.5.3 UNIDADES DE RESPUESTA	45
3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS.....	45

3.6.1 INSTRUMENTOS	46
3.6.2 TÉCNICAS.....	46
3.6.2.1 ENTREVISTAS.....	46
3.7 FUENTES DE INFORMACIÓN	47
3.7.1 FUENTES PRIMARIAS	47
3.7.2 FUENTES SECUNDARIAS.....	47
3.8 LIMITANTES DEL ESTUDIO	48
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	49
4.1 INDICADORES TÉCNICOS	49
4.1.1 ANÁLISIS DE LA MORTALIDAD.	49
4.1.2 ANÁLISIS DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA.	50
4.1.3 GANANCIA DE PESO DIARIA (LINEAL).....	53
4.1.3.1 COMPARATIVO PESOS DE LA SEMANA 1	53
4.1.3.2 COMPARATIVO DE PESOS SEMANA 2	54
4.1.3.3 COMPARATIVO DE PESOS SEMANA 3	55
4.1.3.4 COMPARATIVO DE PESOS SEMANA 4	55
4.1.3.5 COMPARATIVO DE PESOS SEMANA 5.....	56
4.2 RESUMEN DE LOS PESOS PROMEDIO	57
4.3 RENDIMIENTO EN CANAL CALIENTE.	57
4.4 ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD.	58
4.5 ANÁLISIS ECONÓMICO.	59
4.5.1 MATRIZ DE EVALUACIÓN VARIABLES CUALITATIVAS, CUANTITATIVAS. .59	
4.5.2 RESUMEN DE COSTOS PARA LA CRIANZA DE POLLO DE ENGORDE.	61
4.5.3 ESCENARIOS POSIBLES PARA LA MEZCLA DE PROPORCIONES.	62
4.5.4 COMPORTAMIENTO DE LOS COSTOS UNITARIOS DE PRODUCCION	63
4.5.5 COMPORTAMIENTO DEL COSTO TOTAL OPERATIVO.....	64

4.5.6 ARBOL DE DECISIONES	65
4.6 APLICABILIDAD	66
4.6.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA	66
4.6.2 INTRODUCCIÓN	67
4.6.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	67
4.6.3.1 ALCANCE.....	67
4.6.3.2 JUSTIFICACIÓN Y/O NECESIDAD DE LA ORGANIZACIÓN	67
4.6.3.3 NECESIDADES DE LA ORGANIZACIÓN	68
4.6.3.4 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO.....	68
4.6.4 ENTREGABLES	69
4.6.5 OBJETIVOS	69
4.6.5.1 GENERAL.....	69
4.6.5.2 ESPECÍFICOS	69
6.6.6 ORGANIGRAMA DEL PROYECTO	69
4.6.7 SUPUESTOS Y RESTRICCIONES DEL PROYECTO	70
4.6.7.1 SUPUESTOS DEL PROYECTO	70
4.6.7.2 RESTRICCIONES DEL PROYECTO.....	71
4.6.8 FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO.	71
4.6.9 PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES.....	72
4.6.9.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS	72
4.6.9.2 CUANTIFICACIÓN DE PODER E INFLUENCIA EN EL PROYECTO.	72
4.6.9.3 MATRIZ DE COMUNICACIONES	73
4.7 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN.....	74
4.7.1 DEFINICIÓN DE EDT	75
4.8 PLAN DE GESTION DE RIESGOS	77
4.8.1 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RIESGOS (RBS)	77

4.8.2 RIESGOS TECNICOS	78
4.8.3 RIESGOS ORGANIZACIONALES	78
4.8.4 RIESGOS ADMINISTRATIVOS	78
8.8.5 RIESGOS EXTERNOS	78
4.8.6 RIESGOS OPERACIONALES	78
4.8.7 MATRIZ DE LA ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO	79
4.8.8 ANÁLISIS CUÁNTICO DE RIESGOS	79
4.9 GESTION DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO	80
4.9.1 PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES	80
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
5.1 CONCLUSIONES	81
5.2 RECOMENDACIONES	83
GLOSARIO	87
ANEXOS	89
ANEXO 1: FORMATO PARA CONTROL DE PARÁMETRO PRODUCTIVOS	89
ANEXO 2: FORMATO PARA EL REGISTRO DE PESOS	90
ANEXO 3: TABLA DE REGISTRO DEL CONSUMO DE AGUA Y ALIMENTO	91
ANEXO 4: ENTREVISTA TÉCNICA EXPERTO EN POLLO DE ENGORDE	92
ANEXO 5: POLLITO DE BUENA CONTEXTURA VRS UNO DE DESCARTE	95
ANEXO 6: CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Principales países productores de carne de pollo en el mundo. Unidad “ TON ”.....	15
Tabla 2: Matriz metodológica para análisis del Proyecto	33
Tabla 3: Variable dependiente mortalidad	35
Tabla 4: Variable dependiente conversión alimenticia	36
Tabla 5: Variable dependiente ganancia de peso diaria	36
Tabla 6: Variable dependiente rendimiento en canal	38
Tabla 7: Variable dependiente índice de productividad.....	38
Tabla 8: Variable dependiente costo de producción	38
Tabla 9: Distribución del tamaño de la población y la muestra.	44
Tabla 10: Comparativo de mortalidad.....	49
Tabla 11: Comparativo de conversión alimenticia.....	50
Tabla 12: Principales causas que afectan el indicador de conversión alimenticia.	51
Tabla 13: Análisis estadístico de pesos Semana 1	53
Tabla 14: Análisis estadístico de pesos Semana 2	54
Tabla 15: Análisis estadístico Semana 3	55
Tabla 16: Análisis estadístico Semana 4	55
Tabla 17: Análisis estadístico Semana 5	56
Tabla 18: Resumen comparativo de los pesos promedio por semana.....	57
Tabla 19: Rendimiento canal caliente	57
Tabla 20: Índice de productividad de ambas líneas genéticas.....	58
Tabla 21: Situación actual variables cualitativas y cuantitativas, ambas genéticas.	59
Tabla 22: Resumen de los principales costos en la crianza de pollos de engorde.	61
Tabla 23: Escenarios posibles para una combinación de proporciones de ambas genéticas.	63
Tabla 24: Matriz de comunicaciones del Proyecto.	74
Tabla 25: Cronograma de hitos del Proyecto.	75
Tabla 26: Matriz de la administración del riesgo	79
Tabla 27: Análisis cuantitativo de riesgo	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Gráfica de crecimiento de la industria avícola para los próximos años.	14
Figura 2: Evolución de la producción de carne de pollo en honduras 2000 al 2017	17
Figura 3: Evolución del PIB para subsector avícola en Honduras 2000 al 2016	18
Figura 4: Temperatura interna del galpón 1 (Grados F).....	22
Figura 5: Temperatura interna del galpón 2 (grados Fahrenheit).....	22
Figura 6: Cruce de dos razas puras una con genotipo dominante y otra con genotipo recesivo.	24
Figura 7: ley de la segregación de los caracteres en la segunda generación.	25
Figura 8: Ley de la independencia de los caracteres hereditarios.	26
Figura 9: Evolución de la mejora genética a partir de 1980 al 2010.....	29
Figura 10: Diagrama de las variables.....	34
Figura 11: Diagrama del método de investigación.....	40
Figura 12: Diagrama de causa y efecto para el indicador de conversión alimenticia	51
Figura 13: Diagrama de Pareto de las causas que afectan el indicador de C.A.	52
Figura 14: gráfica de comportamiento costo total unitario.	64
Figura 15: comportamiento de los costos operativos totales.....	65
Figura 16: Árbol de decisión para encontrar la combinación óptima de ambas genéticas.	66
Figura 17: Organigrama del Proyecto	70
Figura 18: Matriz de poder e interés del Proyecto.	72
Figura 19: Estructura de Desglose del Proyecto.	75
Figura 20:Estructura de desglose de los riesgos del proyecto.....	77

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

En los últimos 10 años la empresa Cargill de Honduras responsable de la producción de pollo norteamericano, con ubicación de granjas en la zona centro y norte del país, ha venido mejorando su productividad, actualmente ha venido manejado una sola línea genética Cobb 500, lo cual se convierte en un riesgo ya que se depende de una casa genética que podría en algún determinado momento tener problemas de calidad o capacidad de suplir su producto, por lo tanto se vuelve importante tener otra casa genética que pueda suplir las necesidades de la empresa esto ayudará a tener mayor competencia por brindar un buen servicio con un producto de la mejor calidad y también ante una eventualidad de cualquiera de las casas genéticas, por otra parte es una gran oportunidad para evaluar el desempeño que nuestra línea genética Ross 308 y comparar su evolución con respecto a la genética Cobb 500 y validar si se siguen manteniendo las diferencias en los resultados productivos en todo el ciclo de producción del pollo de engorde.

1.1 INTRODUCCIÓN

El pollo de engorde se caracteriza por su velocidad de crecimiento, conformación y rendimiento de la canal (Urrutia, 1999). Si las condiciones externas no limitan el crecimiento, el pollo acumulará en un periodo de tiempo una cantidad determinada de proteína (músculo), lo que determina el tope biológico de su crecimiento (Melo 2005). Las estirpes comerciales de pollo de engorde de la línea COBB®, provienen de genéticas desarrolladas de forma avanzada, para ofrecer una mejor ganancia de peso y conversión alimenticia en el menor tiempo posible. Lo mismo sucede con la línea ROSS®, es por eso por lo que se desea realizar este estudio para poder comparar ganancias de peso y conocer cual línea genética tiene mayor rentabilidad en el mercado.

En este capítulo se presentan los complementos del planteamiento de la investigación, el propósito es lograr un análisis completo del problema planteado, esto incluye la introducción al tema, la definición de las preguntas de investigación, los objetivos que busca conseguir el presente estudio y la justificación del porque el presente estudio. Ciertas variedades y líneas de pollos han sido generadas con énfasis especial en la producción de carne más que de huevos; estas variedades son capaces de engordar rápida y económicamente, cuando se crían como pollo de engorde (Hubbard, 2001). Genéticamente, parece imposible generar una línea única de pollos que produzca

simultáneamente huevo y carne de calidad en abundancia; el programa de reproducción debe tomar un camino u otro. Cuando se seleccionan las líneas por su alta producción de carne, su capacidad para producir huevos disminuye (Hubbard, 2001)

La genética ha jugado un papel trascendental al momento de seleccionar la producción tanto de huevos como de carne, ya que con base a ésta es que se especializan razas para dichas actividades (Hubbard, 2001). La genética ha jugado un papel significativo al mejorar los parámetros de rendimiento de los pollos de engorde, en los últimos cincuenta años. Sin la contribución de la genética es imposible que el rendimiento de los pollos de engorde no hubiera alcanzado los niveles actuales. El cambio en el crecimiento de los pollos de engorde ha sido extremadamente bueno y sigue mejorando cada año. Durante las décadas entre 1920 y 1950 los pollos de engorde difícilmente podían alcanzar 0,9 a 1,3 kilogramos. Fue entonces que empezó la selección genética y no ha parado de mejorar (Nunes, 1998).

La palabra broiler hace referencia a una variedad de pollo desarrollada específicamente para la producción de carne de pollo. Los pollos de tipo broiler se alimentan especialmente a gran escala para la producción eficiente de carne y se desarrollan mucho más rápido que un huevo u otra variedad con un propósito dual (huevos + carne). Tanto los machos como las hembras broiler se sacrifican para poder consumir su carne. Según datos de 2013, en Estados Unidos se sacrificaron 92.000 millones de pollos Broiler (Polson & Fanatico, 2002). Actualmente, se ha trabajado mucho en mejoramiento genético de las líneas de producción de pollo, se utiliza un sistema de cruce de cuatro líneas para producir los padres de los pollos que se van a utilizar como broilers. Se seleccionan machos con características enfocadas a conversión alimenticia y producción de carne y las hembras son eficientes en parámetros reproductivos (Polson & Fanatico, 2002).

La producción de pollo de engorde es un negocio en el que es necesario producir volumen para contrarrestar una ganancia mínima por unidad de producto. Con márgenes tan limitados de ganancia, el productor debe estar consciente de los factores que afectan el costo de producción. Las aves de engorde se venden por lo general, con un peso vivo entre 1.8 y 2.0 kg, lo que se alcanza aproximadamente a los 35 días de edad. La eficiencia del programa de crecimiento del pollo de engorde incluyendo el programa de alimentación, puede medirse en tres formas (Muñoz, 2007):

- 1) Peso corporal vivo a la madurez
- 2) Conversión del alimento en la vida del ave
- 3) Edad a la que alcanzan el peso deseado (Muñoz, 2007).

La línea genética Cobb mixto no sexable, presenta características de producción que optimizan su rentabilidad por el menor uso de insumos para su engorde, proporcionan excelentes índices de conversión alimenticia, mejor rendimiento y ganancia de peso. La línea genética Cobb mixto no sexable tiene mejor rendimiento como pollo de engorde que como productor de huevos, resaltando su potencial genético en la quinta y sexta semana de engorde (Broiler, 2009).

Al igual que la línea Genética Ross mixto no sexable que es un pollo de engorde robusto, de rápido crecimiento, conversión alimenticia eficiente y con buen rendimiento de carne (AVIAGEN, 2012). Ambas líneas están diseñadas para satisfacer las demandas de los clientes que requieren un rendimiento consistente y cumplir con el amplio rango de requerimientos del producto final. La conversión alimenticia se correlaciona con el crecimiento, pero la curva de conversión alimenticia no es paralela a la curva de crecimiento. Entre más corto sea el periodo para producir un pollo de engorde para el mercado, la conversión de alimento es más baja, es decir, mejor (Muñoz, 2007).

La producción costo-efectiva de la carne de pollo depende de un buen rendimiento del ave. Es por tal razón que se desea evaluar el desempeño de ambas líneas genéticas para poder conocer cual brinda un mejor costo efectivo para el mercado. Los pequeños o grandes productores deben enfocar su esfuerzo y análisis sobre aquellos factores que afectan de manera directa el costo de producción, dentro de estos factores debemos considerar los siguientes (PASA, 2009).

- 1) Ambientales.
- 2) Nutricionales.
- 3) Genéticos.

El Propósito de realizar este estudio de comparación de las dos líneas genéticas predominantes en el mundo es poder determinar cuál de las dos tiene mayor grado de adaptabilidad y cuál de ellas manifiesta un mejor desempeño para los siguientes parámetros (Cargill, 2010).

- 1) Mortalidad
- 2) Ganancia de peso
- 3) Conversión alimenticia
- 4) Rendimiento en canal
- 5) Costo directo del pollito

La producción costo-efectiva de la carne de pollo depende de un buen rendimiento del ave. Es por tal razón que se desea evaluar el desempeño de ambas líneas genéticas para poder conocer cual brinda un mejor costo efectivo para el mercado (Muñoz, 2007). También que las casas genéticas realizan constantemente mejoramiento genético de sus aves, de ahí que es sumamente importante validar el potencial de cada una de las líneas. Estas evaluaciones se van a realizar en granjas de la empresa Cargill de Honduras. Cargill es una empresa multinacional con base en Minnesota, USA. Fundada en 1865 por William Wallace Cargill y su hermano menor Sam. Con operaciones en 70 países en el mundo y su mayor actividad es proveer a la población mundial productos y servicios agrícolas industriales y farmacéuticos (Cargill, 2010). En Honduras inició operaciones en el año 1975, con la adquisición de una empresa dedicada a la producción y venta de pollo congelado y se ha convertido hasta este momento como la de mayor producción de carne de pollo. Una mejora de un punto en el indicador de Conversión alimenticia significa, ahorro en las cantidades de alimento y por tal razón el impacto puede ser positivo para el ejercicio de un año con ahorro aproximado \$40k, de ahí la importancia de validar este número (Cargill, 2010).

Cargill de Honduras siempre se ha preocupado por mantener la salud alimentaria de sus consumidores. Y parte de esta labor también es evaluar los parámetros de nutrición de sus alimentos y productos de consumo humano y animal. En el caso de Broiler se evalúan los rendimientos de la canal de pollo. Para poder conocer su valor nutricional ya que el pollo es la proteína más consumida en Honduras ya que es más accesible para las familias de escasos recursos económicos.

La pobreza y por ende la Inseguridad Alimentaria y Nutricional afecta a 72 de cada 100 hondureños, siendo la situación aún más grave en el sector rural, en particular la región sur occidental. Más de la mitad de los habitantes de Honduras (cerca de 4 millones de personas) están en pobreza extrema pues sus ingresos no logran cubrir la canasta básica de alimentos, mientras que el resto de población en pobreza (algo más de 1.5 millones de personas) puede pagar sus alimentos, pero no cubrir sus requerimientos básicos en educación, salud o vivienda (Affairs, 2010). Para añadir a la difícil situación de pobreza y los elevados niveles de Inseguridad Alimentaria y Nutricional, está el problema de monopolio ya que la actividad económica está en manos de unos pocos. Al evaluar cuál es la línea genética más eficiente y de menor costo en producción se permite ahorrar miles de hectáreas de maíz, soya o cualquier otro cereal utilizado para engordar de aves. Lo que frena el avance de la frontera agrícola a los bosques, zonas de captura de agua y vegetación que posee la diversidad de especies (Cedeño Alcívar).

Las causas de la desnutrición son multivariantes, pero están vinculadas con las condiciones de pobreza en que viven estas familias, así como con los bajos ingresos familiares, el bajo nivel de educación de los jefes de hogar y jóvenes, las malas condiciones de la vivienda, la falta de fuentes de agua segura para el consumo y ausencia de sistemas de eliminación de excretas. El estudio encontró que el actual nivel de ingresos de las familias pobres alcanza únicamente para pagar parte de su canasta alimentaria, basada especialmente en maíz o maicillo, frijoles, grasas y arroz y, cuando tiene cría de aves, huevos y carne de pollo. En tiempos de crisis alimentaria aumentan la cantidad de maíz o maicillo y frijol en detrimento de los otros productos (PASAH, 2009).

De acuerdo con información de la UPEG de la SAG, la importancia del sector agroalimentario puede resumirse en que su aporte al PIB nacional es del 13%; considerando al sector agroalimentario ampliado (agroindustria y exportaciones no tradicionales), el aporte alcanza a casi el 45%. Representa además casi el 72% de exportaciones de bienes y emplea al 35% de los trabajadores ocupados. Los productos agrícolas en general, pero especialmente los granos básicos, constituyen la base de la dieta popular y la principal fuente de energía calórica para la mayoría de la población rural. Los productos básicos (granos, carne de pollo, carne de res, carne de cerdo, leche y azúcar) contribuyen con 40% al PIB agropecuario (AVIAGEN, 2012).

Investigaciones como esta ayudan a que el país tenga soberanía alimentaria un término que apunta al autoabastecimiento sin depender de otras naciones y/o economías. Indica la necesidad cuidadosa de respetar que toda persona tiene derecho a tener una buena nutrición y conocer sobre el producto que consume. Teniendo como pilar fundamental el asegurar que todas las personas en todo momento tengan acceso físico y económico a los alimentos básicos y proteínas como en este caso es la carne de pollo. Para encarar las limitaciones es necesario actuar en distintos ámbitos. Por lo que al aplicar estudios que favorezcan la producción sostenible de granos básicos, carnes y hortalizas se contribuye al desarrollo del país y las mejores condiciones para que las personas de todos los estratos sociales tengan seguridad y soberanía alimentaria (PASAH, 2009).

1.2 ANTECEDENTES

Se encontraron pocas referencias de los inicios de la avicultura en honduras, pero si es evidente la evolución que ha mostrado esta importante industria en la actualidad, “El consumo per cápita de pollo del hondureño promedio es de 18.2 kg” (Poultry, 2013). El sector avícola representa el 45% en la dieta de los hondureños, un 12.5% de la canasta básica, lo cual representa un sostén básico en la seguridad alimentaria del país, el consumo de la carne de pollo es superior a la carne de res y de cerdo, siendo el precio de compra lo que más influye en este comportamiento, esto apoyado también por el fuerte mercadeo de las empresas dedicadas a este rubro, que promocionan un producto de alta calidad a bajo costo promocionando los aspectos saludables que se obtienen al consumir estos productos (Oseguera, 2015).

Por su parte las líneas genéticas han enfocado su esfuerzo en mejorar los parámetros productivos de sus productos, en toda la línea de producción comenzando con las reproductoras donde miden los siguientes parámetros, huevo Incubable por ave alojada, (se refiere a la cantidad de huevo fértil acumulado que produce cada ave el ciclo de vida) pollitos por ave alojada (pollitos nacidos por cada ave en todo el ciclo de producción), en la etapa de pollo de engorde el parámetro de mayor peso es la conversión alimenticia, este parámetro mide las libras de alimento que un pollo consume para poder convertir una libra de carne, este indicador es el que mayor influencia tiene en las empresas que se dedican a la crianza de pollos debido a que cada punto de conversión alimenticia que se pueda reducir significa una cantidad muy alta de dinero (Marca López, 2010).

En el mundo se han destacado dos grandes empresas Aviagen y Cobb, las cuales le han apostado a la inversión y desarrollo de tecnología para poder competir en tan importante mercado y poder satisfacer las nuevas necesidades de los clientes las cuales varían dependiendo de la ubicación geográfica. (Rosero, 2011). Sector avícola de Honduras produce 86.4 millones de pollos al año. La principal empresa productora de pollo de engorda es DIP-CMI (Cadeca) con aproximadamente 39.5 millones de pollos al año, lo que indica que tiene una participación en el mercado 45.7 por ciento (Poultry, 2013).

La segunda y tercera empresas son Cargill Meats Centroamérica (Alcon) que produce 38 millones de pollos al año, lo que representa el 44 por ciento del mercado y según los datos proporcionado por la Asociación Nacional de Avicultores de Honduras, Anavih, y El Cortijo produce 8 millones de aves al año, o sea el 9.2 por ciento, lo que prácticamente cubre el total nacional de la producción industrializada. La mayor parte de los pollos producidos en Honduras son Ross. La producción anual de pollos en esta nación centroamericana se ha incrementado aproximadamente un 38 por ciento de 2008 a la fecha (PASAH, 2009).

Cargill en Honduras ha trabajado mayormente con dos líneas genéticas, Ross y Cobb 500, Ross se dejó de utilizar en los últimos 6 años debido a su bajo desempeño en los parámetros productivos, lo cual para la empresa significaba un alto costo de producción haciéndola menos competitiva en el mercado final, durante este tiempo solo se manejó la línea Cobb la cual ha mostrado buenos resultados (Cargill, 2010). En el pasado los pollos de la genética Cobb han mostrado mejores ganancias de peso y mejores índices de conversión alimenticia que Ross, sin embargo, las mejoras genéticas son más aceleradas en este momento y por lo tanto se vuelve sumamente necesario validar estas diferencias, se evaluara un lote Ross 308 y este es el momento justo para hacer el comparativo, de aquí surge la idea de tesis, partiendo de la necesidad que tiene la empresa por saber cuál de las dos genéticas tiene la capacidad de lograr un mejor desempeño en los parámetros productivos con la dieta utilizada en este momento (Cargill, 2010).

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El propósito de la presente investigación es validar cual ha sido la evolución de dos líneas genéticas de pollo de engorde a continuación se plantea el enunciado del problema la formulación y las preguntas de investigación del problema planteado.

1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

En el pasado los pollos de la genética Cobb han mostrado mejores ganancias de peso y mejores índices de conversión alimenticia que Ross, sin embargo, las mejoras genéticas son más aceleradas en este momento y por lo tanto se vuelve sumamente necesario validar estas diferencias, se evaluara un lote Ross 308 y este es el momento justo para hacer el comparativo, de aquí surge la idea de tesis, partiendo de la necesidad que tiene la empresa por saber cuál de las dos genéticas tiene la capacidad de lograr un mejor desempeño en los parámetro productivos con la dieta utilizada en este momento.

Además, se puede alcanzar la curva de conversión alimenticia satisfaciendo el peso solicitado por el cliente (peso de 4.45 libras, conversión alimenticia no mayor de 1.553, porcentaje de mortalidad no mayor a 2.78%, costo \$0.42/pollito y un rendimiento en canal caliente de 74%). Esto tiene un valor muy importante para el negocio porque se podrá tomar la decisión de que porcentajes de las genéticas se pueden manejar partiendo de un análisis económico, esta información dará una ventaja competitiva a la empresa frente a sus competidores. En la actualidad se observa un cambio significativo en la utilización de la genética Ross 308 en países como Colombia y Brasil, lo cual deja la duda si esta genética está mejorando su desempeño (AVIAGEN, 2012).

A través del tiempo las empresas de las líneas genéticas de cría de aves han estado avanzando en lograr mejoras en los parámetros productivos de sus productos, las empresas dedicadas a la avicultura tienen un reto muy fuerte para poder producir a bajo costo, ya que se depende mucho de los precios de las materias primas para la elaboración de las dietas alimenticias, las cuales representan el mayor costo de producción en toda la cadena de producción, desde las entidades reproductoras del pollo de engorde hasta la planta de procesamiento, por esta razón las empresas buscan criar aves que puedan alcanzar el peso que el mercado necesita con una dieta de bajo costo. Ante esta situación se realizará un estudio comparativo de dos líneas genéticas

(Cobb 500 y Ross 308) para determinar cuál es la combinación óptima de ambas líneas genéticas dentro de los planteles de crianza y engorde que le permita a la empresa ser más competitiva en el mercado.

1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En los últimos 6 años, el 100% de nuestra producción de pollo de engorde ha sido con la genética Cobb 500, ya que ha sido líder en los parámetros productivos, sin embargo, su más cercano competidor en este caso la línea genética Ross 308 ha mostrado mejoras significativas en su desempeño en otras operaciones en la región, es por esa razón que se ha vuelto necesario evaluar bajo nuestras propias condiciones cuál de estas dos líneas genéticas presenta un mejor desempeño técnico y por ende mayor rentabilidad, por lo cual se pretende encontrar respuesta a la siguiente pregunta.

¿Cuál es la diferencia en el desempeño productivo y de costos de producción entre las líneas genéticas (Cobb 500 y Ross 308) en granjas de engorde de Santa Cruz de Yojoa, mayo 2018?

1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Debido a los cambios y las mejoras que se realizan continuamente en las casas genéticas con el objetivo de mejorar los rendimientos de sus productos (pollo de engorde), es importante identificar cuál de las genéticas podría ser más rentable en términos productivos y de costos para la organización lo cual podría convertirse en una ventaja competitiva, para lo cual en la presente investigación se pretende buscar respuesta a las siguientes preguntas.

- 1) ¿Cuál de las dos líneas de pollo de engorde Cobb 500 o Ross 308 es más eficiente en función de los costos de producción unitarios?
- 2) ¿Qué línea genética es más eficiente en la conversión alimenticia a partir de los parámetros productivos?
- 3) ¿Cuál será el costo de producción de cada línea genética?

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Como en todo proceso de investigación es importante definir los objetivos, debido a que son los que nos indican cuál es el camino a seguir con el trabajo de investigación, a continuación, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos los cuales se espera sean una guía para lograr los resultados esperados de nuestra investigación.

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

En el objetivo general se describe que es lo que se pretende lograr con este trabajo de investigación de una manera estructurada de que hacer, como hacerlo y para que hacerlo.

Identificar cuál de las líneas genéticas (Cobb 500 y Ross 308) es más eficiente en función de costos de producción y desempeño productivo en campo evaluando los parámetros de: Mortalidad, Índice de Conversión Alimenticia y rendimiento en canal caliente, mediante mediciones semanales y al final del ciclo productivo de 34 días.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos son el desglose y la forma de cómo llegar a lograr el objetivo general y están todos relacionados con las preguntas de investigación.

- 1) Comparar el parámetro de mortalidad y el rendimiento en canal caliente de las líneas genéticas Cobb 500 y Ross 308 para determinar el costo directo de producción en ambas líneas.
- 2) Medir la ganancia de peso de manera semanal y al final del proceso de engorde en ambas líneas genéticas para analizar el Índice de Conversión Alimenticia.
- 3) Evaluar cuál de las dos líneas genéticas (Cobb 500 y Ross 308) es más eficiente en términos de costos de producción.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La avicultura nacional es uno de los rubros pecuarios que ha adquirido importancia relevante por su impacto en el ámbito económico y social, de la población, es por eso que actualmente existe una competencia interna, en la producción y comercialización del producto, pero con una mayor eficiencia productiva, y para esto se debe contar con buenas líneas genéticas en pollos de engorde, como las que se tiene actualmente Cobb y Ross que son las que destacaron con mayor eficiencia en la producción avícola.(ADA 2002).

La línea Cobb se caracteriza por su rápido crecimiento, buena conversión alimenticia, alta viabilidad, alta rusticidad en el manejo y de fácil adaptación a cambios climáticos, presenta plumaje blanco, es una de las líneas más explotadas. La línea Ross también es una línea precoz, de buena conversión alimenticia, pero son pollos con menor velocidad de crecimiento en la etapa de inicio.

La línea Ross también se caracteriza por tener una alta rusticidad y adaptabilidad a diferentes climas, pero con mayor consumo de kilocalorías y un gramo menos por día de proteína bruta. (Ministerio Agrícola del Perú 2002).

Este estudio es de mucha importancia para el negocio debido a que se analizará aspectos productivos y económicos los cuales pueden convertirse en una ventaja competitiva al poder determinar bajo un ensayo científico, cuál de las dos genéticas Cobb 500 o Ross 308 es la más eficiente, de esta manera decidir con cual se debe trabajar y en qué proporción. Para la toma de decisión de la compra de huevo fértil también va a ser de mucha utilidad este estudio ya que se tendrá la base para la toma de decisión, lo cual permitirá a la organización tener un ahorro significativo por la eficiencia de la genética (mayor producción con los mismos recursos) debido a que el costo de la caja de huevo fértil importada es más alto que la caja producida localmente.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

Debido al aporte de la ciencia de la genética fue posible mejorar las características productivas de algunos animales, en este estudio se probó con pollos de engorde, tratando de lograr rendimientos más altos, mediante un factor de gran importancia como la hibridación de líneas puras. Para ello nos enfocamos en las características cuantitativas que tienen las diferentes líneas y seleccionamos por su comportamiento productivo, dos líneas muy importantes como son la Ross y la Cobb, una por su rápido crecimiento inicial (Cobb), que es un factor determinante en el peso final del pollo de engorde y la otra línea (Ross), por el consumo menor en gramos de proteína bruta/día, que tiene gran influencia en los costos de producción.

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Después de realizar una definición del problema de investigación y lo que se quiere obtener, en esta sección se presentará una serie de ideas y conceptos que ayudarán a clarificar y entender la problemática y será el sustento que nos ayudará a describir el problema permitiendo un apoyo a la interpretación de los datos que resulten de la investigación.

2.1.1 ANÁLISIS DEL MACROENTORNO

Producción avícola global: estado actual, perspectivas de futuro y retos. Las aves domésticas tienen una contribución sustancial en la seguridad alimentaria y la nutrición, proporcionando energía, proteína y micronutrientes esenciales para el ser humano, con ciclos cortos de producción, así como la capacidad de convertir una amplia gama de subproductos agroalimentarios y residuos en carne y huevos comestibles por el mismo. Las aves domésticas tienen el más rápido crecimiento del subsector agrícola, especialmente en los países en desarrollo (TEMPIO, 2012).

El sector avícola mundial se espera que continúe creciendo ya que la demanda de carne y huevos es impulsada por la creciente población, los crecientes ingresos y la urbanización. En este contexto, el sector se enfrenta a retos sin precedentes. Particularmente para los pequeños propietarios y a los pobres, tanto en zonas rurales como urbanas, las aves domésticas son un activo importante y clave, mitigando la pobreza, proporcionando ingresos y participando en el mercado (Muñoz, 2007)

La avicultura es una industria reconocida a nivel mundial; es así que Estados Unidos ocupa el tercer lugar entre las ramas más importantes de la ganadería (Johnson, 2010). En Inglaterra los productos de gallina ascienden anualmente a diez millones de libras de esterlina (Brunson, 2007). En Francia estos productos alcanzan un valor de setenta y seis millones de francos, en Egipto, Italia, Holanda, la producción avícola satisface las exigencias de los respectivos mercados Nacionales y queda un remanente que se exporta produciendo ingresos considerables (Avis, 2017). Excepto España que le da poca importancia a la industria avícola. En el Ecuador la explotación avícola se da en las tres regiones: Costa, Sierra, Oriente, excepto en la región insular y es el pollo una de las carnes más utilizadas para la alimentación en Ecuador (López, 2003).

El 85% del crecimiento mundial en carne de pollo se encuentra en Asia, América Latina y África. Los costos de producción en cada una de las regiones son distintos dependiendo de la cantidad y el costo de los recursos disponibles. Por ejemplo, Asia tiene un costo bajo de mano de obra y capital. Posee un acceso a un mercado local grande que le da un valor alto a cada pieza de la canal de pollo. Sin embargo, tiene un alto costo del grano por lo que la alimentación del animal juega un papel importante en cuanto a costos. Un caso es el de China en el que el precio del maíz es el doble al precio de Argentina o Brasil (Aho, 2015). El potencial de crecimiento para la industria avícola en América Latina en el Siglo XXI es incuestionable. Los grandes mercados de Norteamérica y la Unión Europea ya no crecerán tanto en volumen sino en productos de valor agregado. África, Oriente Medio y Asia central pueden incrementar mucho su consumo de productos avícolas, pero no todos los países de esas zonas geográficas cuentan con suficientes recursos naturales, suelo arable, tecnologías, fortaleza económica y estabilidad política para poder crecer de manera autosuficiente, y por ello dependerán en gran medida de las importaciones y del crecimiento de la clase media (Avis, 2017).

América Latina es una de las regiones con mayores producciones avícolas a nivel mundial sin embargo actualmente su crecimiento ha sido lento debido a la crisis económica lo que se traduce a una menor demanda de productos avícolas. Sin embargo, esta situación también trajo sus beneficios a la industria avícola ya que los precios de los granos y energía son bajos y ayudan a la sostenibilidad del manejo avícola en campo (Muñoz, 2007).

Según Aho 2015, "se estima que en los próximos años aumente el consumo de carne de pollo en un 2% debido al crecimiento de la población y a mayores ingresos en las familias. Se espera que la tasa de crecimiento poblacional para América Latina sea mayor por lo que se puede esperar un ritmo de producción promedio de 2.5% por año. A continuación, se muestra la gráfica con la tendencia del crecimiento en la industria avícola para los próximos años".

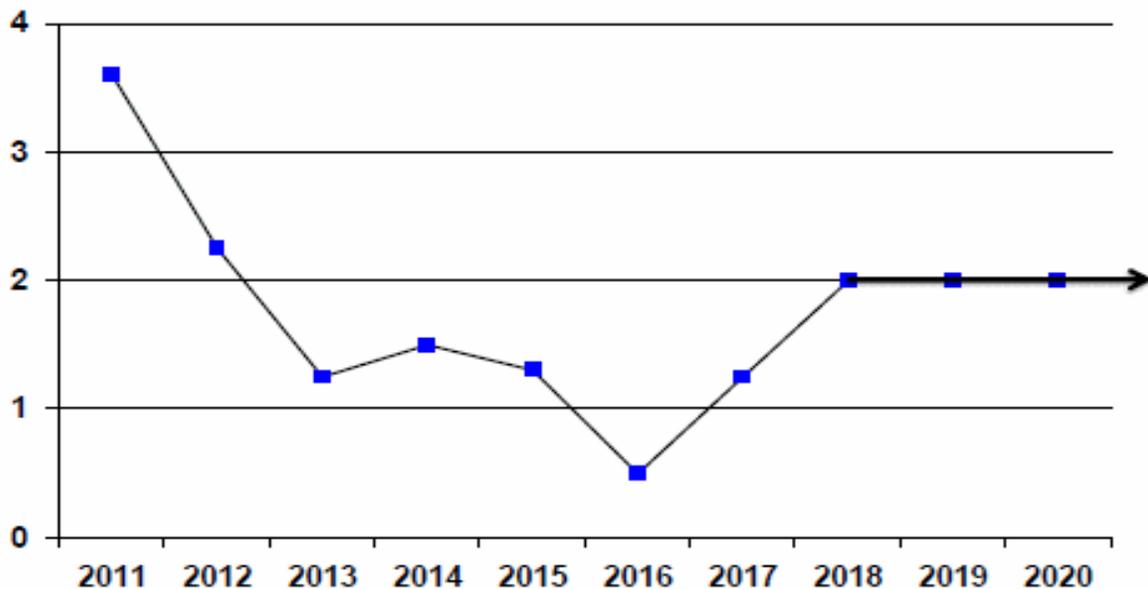


Figura 1: Gráfica de crecimiento de la industria avícola para los próximos años.

“Fuente:(USDA, 2010)”

El bajo precio de los commodities ha causado un des aceleramiento económico en América latina. Lo que ayuda a la industria avícola con precios más bajos para el maíz y la soya que forman parte de la dieta del ave. Se espera un mejoramiento en la economía de América Latina en los próximos 10 años y un aumento de 6 millones de toneladas en la producción de carne de pollo (Aho, 2015).

Brasil es el país con mayor consumo de carne de pollo en América Latina. Aunque solo tiene un 15% de la población de China, pero Brasil produce la misma cantidad de carne de pollo. El costo de producción en Brasil es muy bajo y además es el exportador de pollo más grande del mundo. Se puede esperar que la producción aumente 50% o 2 millones de toneladas. Como se

puede ver abajo, se puede esperar un fuerte aumento en producción en Brasil, México y Argentina, países que están entre los más grandes productores del mundo (Leman, 2013).

Tabla 1: Principales países productores de carne de pollo en el mundo. Unidad “ TON ”

Países	Año 2015,	Año 2025
EE. UU	18	20
China	13	17
Brasil	13	16
EU-27	10	12
India	4	6
Rusia	3	4
México	3	4
Argentina	2	3

“Fuente: (AHO, 2015)”

El mercado de pollo en EE. UU ha pasado por su época de crecimiento rápido y en el futuro va a ser relativamente estable. Por lo tanto, el porcentaje de aumento de consumo por año ha bajado desde 6% en 1985 hasta 1% o menos en el futuro. Otros países en la misma situación son los de Europa y Japón. (Hubbard, 2001).

Aunque el mercado es maduro y estable en cuanto al aumento de consumo, la composición del consumo está en acumulación. La causa de la acumulación es la transformación del mercado o dedicado a la producción de pollo entero y trozado hacia un mercado dedicado a la producción de pollo deshuesado y altamente procesado. Al principio de la década de los '80 casi todos los pollos se vendían enteros o trozados. Ahora más de 60% de los productos vendidos tienen algún valor agregado. Por ejemplo, la pechuga deshuesada es cada vez más importante en el mercado. Junto con pechuga deshuesada viene una notable producción de pierna muslo, 3.6 millones de toneladas una gran parte de la cual es exportada. La tendencia en los últimos años ha sido la de subir en precio (Aho, 2015). El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), catalogado como el organismo de referencia del país en previsiones de consumo mundiales en carnes, ha revelado en

su último informe que pronostica que la producción mundial en carne de pollo crezca un 1% en 2018, alcanzando 91,3 millones de toneladas y suponiendo ganancias principalmente en los EE. UU., Brasil, India y la Unión Europea (USDA, 2016).

2.1.2 ANÁLISIS DEL MICROENTORNO

El esfuerzo y dedicación registrado en la última década en la avicultura en Honduras le ha permitido ubicarse muy bien internacionalmente ya que se ubicó en la posición 11, entre los principales 20 productores avícolas en América Latina y el Caribe, con una producción aproximada 181.8 miles de toneladas de carne de pollo. Este buen resultado ha sido producto de los avances en tecnología genética, nutrición, sanidad, manejo y equipos, lo cual ha permitido una mejora sustancial y mayor competitividad para la industria. Según datos de la Asociación Nacional de Avicultores de Honduras (ANAVIH) la distribución de granjas avícolas asociadas está distribuida de la siguiente manera, 49 lo hacen con orientación hacia carne de pollo, según el censo avícola en el 2009 el mayor número de granjas se encuentran ubicadas en los departamentos de Cortés y Francisco Morazán, lo que representa el 50% de las granjas y de los productores (Oseguera, WATT Ag Net.com, 2015).

En sus 112,492 m², Honduras aloja una población perteneciente a diferentes etnias y culturas de más de ocho millones de habitantes. En su mayoría gran parte de esta población se dedica a las actividades agropecuarias, como la avicultura. Honduras produce 86.4 millones de pollos al año aproximadamente. La distribución de la producción de carne de pollo en el mercado se distribuye en tres grandes empresas, en primer lugar, se ubica DIP – CMI (Cadeca) esta empresa produce 39.5 millones de pollos al año, esto representa el 45.7 % del mercado, en segundo lugar, se ubica la empresa Cargill Meats Centroamérica (Alcon), produce 38 millones de pollos al año, esto representa 44% del mercado y en tercer lugar está la empresa El Cortijo que produce 8 millones de pollos al año, esto representa 9.2%, estas tres empresas cubren gran parte del mercado, el porcentaje restante está distribuido en pequeñas empresas recién emergentes (Poultry, 2013).

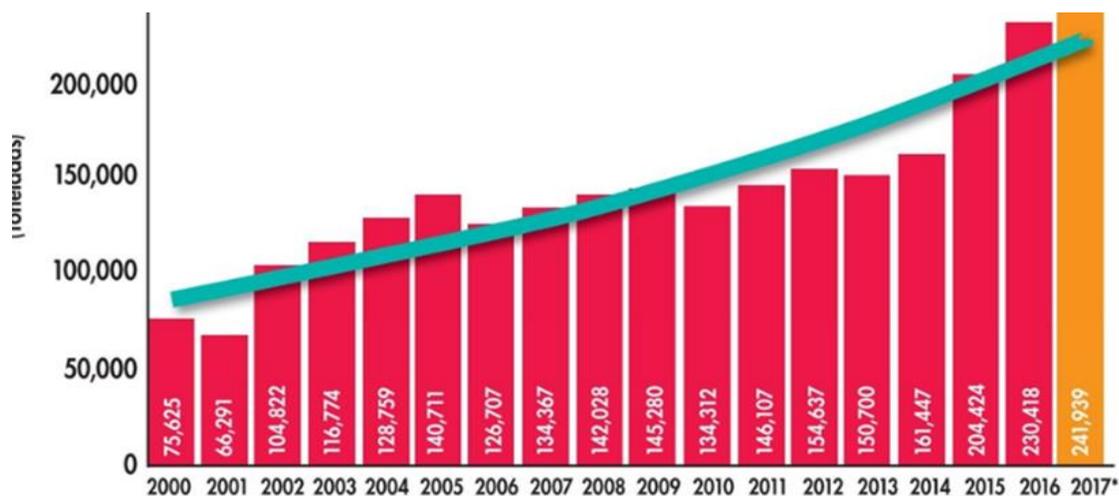


Figura 2: Evolución de la producción de carne de pollo en honduras 2000 al 2017

“Fuente: (FEDAVIH, 2017)”

En la figura 2: Muestra el crecimiento en el producto interno bruto del sector avícola a partir del año 2000 al 2017 el crecimiento promedio anual fue de 7.1% anual.

2.1.3 ANÁLISIS INTERNO

El consumo per cápita de pollo del hondureño promedio es de 18.2 kg, lo cual lo sitúa entre los de menor consumo en Latinoamérica y a la par de sus hermanos centroamericanos. Estos datos, lejos de ser preocupantes, representan una magnífica oportunidad comercial para los avicultores hondureños (poultry, 2013). Adalberto Discua, presidente de la Anavih, según informes de la prensa local a principios de este año, “estimó que la industria que produce la carne de pollo crecerá este año alrededor de un 4 por ciento”. Este aumento de producción pudiera ajustarse al nivel de la demanda, y dicha “demanda podría aumentar de recibir el permiso de exportación de carne a Estados Unidos, proceso de larga data que todavía no ha podido completarse”, según explicó. Honduras: Sector avícola se destaca en Centroamérica, la industria avícola hondureña posee tecnología de punta, permitiendo a este país ser competitivo y perfilar el crecimiento a través de la apertura al mercado internacional. La industria avícola hondureña generó un crecimiento acelerado que le permitió convertirse en un referente en tecnología, producción e inocuidad en Centroamérica. Lo cual le ha permitido abastecer el mercado interno y exportar el excedente de pollo. Con una inversión de más de \$380 millones destinados a tecnificar y certificar las granjas y plantas en los últimos ocho años, la industria avícola está a la vanguardia en la región centroamericana. Los

avicultores hondureños están trabajando para adquirir las certificaciones de exportación y poder ingresar sus productos avícolas al mercado estadounidense y también al continente asiático (Oseguera, 2015).

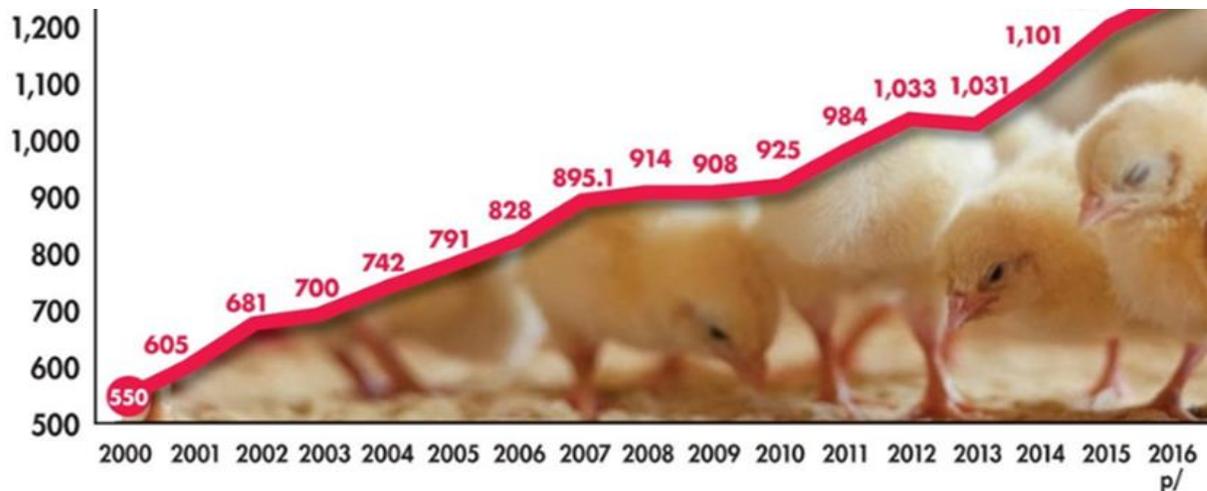


Figura 3: Evolución del PIB para subsector avícola en Honduras 2000 al 2016

“Fuente: (FEDAVIH, 2017)”

En la figura 4, se muestra la evolución del PIB para subsector avícola a partir del año 2000 al 2017, expresado en millones de lempiras a precios constantes, la tasa de crecimiento promedio anual fue de 5.2%. El sector de alimentos balanceados, como en todo el mundo, ha sentido la repercusión de la baja producción de maíz en EUA debido a la sequía. En ese sentido, cada día es más caro el valor de los alimentos balanceados. De acuerdo con informes de medios locales, la representante de los productores de alimentos balanceados, Antonia Rivera, dijo que en “comparación a los precios que se mantenían hasta el año 2011, el costo del maíz amarillo en el mercado internacional se ha incrementado en un 80 por ciento”. También mencionó a finales del año pasado que se necesitan fondos no sólo para la siembra del maíz, sino también para la compra en el extranjero. Vale la pena aclarar que, en el caso de la industria de los alimentos balanceados, hay un compromiso de para adquirir lo que los productores lleguen a vender directamente a las plantas (Nunes, 1998).

El titular de la Secretaría de Desarrollo Económico (SDE), Arnaldo Castillo destacó Honduras es el único país de Centroamérica que está libre de todas las enfermedades aviarias que restringen el comercio, carta que le ha permitido iniciar el proceso de expansión en el mercado

exterior. Mientras se concluye ese proceso, los productores están trabajando para poder entrar al mercado asiático, específicamente a Taiwán (Rosero, 2011)

2.1.4 PRÁCTICAS DE MANEJO PARA LA CRIANZA DE POLLOS DE ENGORDE

Gran parte del éxito de la industria avícola obedece a la realización disciplinada de las prácticas de manejo requeridas por las aves a lo largo del ciclo de producción, y la atención a los detalles.

2.1.4.1 DISEÑO DEL GALPÓN.

Al planear la construcción de un galpón para la actividad de engorde de pollo, en primer lugar, se debe iniciar con seleccionar un lugar donde los suelos sean fáciles de drenar, y que exista muy buena ventilación natural, sin dejar de lado que la orientación de la construcción de estos debe hacerse de este a oeste. Se debe cuidar una serie de detalles que ayuden a reducir la cantidad de calor que pueda entrar al galpón, por ejemplo, los aleros de los techos deben suministrar sombra a los costados del galpón, los techos deben tener superficies reflectivas y colocar en la parte interna laminas aislantes para ayudar a repeler el calor generado por el sol. Para la etapa de crianza se debe colocar equipo de calefacción de amplia capacidad calorífica, que pueda contrarrestar las temperaturas bajas de ciertas épocas del año, sistemas de ventilación capaces de suministrar suficiente oxígeno, permitiendo mantener óptimas condiciones de temperatura para el buen desempeño de las aves. Iluminación interna que sea capaz de generar una muy buena cantidad de luz de manera uniforme a lo largo y ancho del galpón (Cobb, 2005).

2.1.4.2 MANEJO DEL POLLITO.

Para lograr un buen desarrollo de los pollitos, los responsables del proceso de crianza deben orientar sus esfuerzos a reducir el tiempo entre su nacimiento y la llegada a la granja, promover la ingesta temprana agua y alimento, esto permitirá que se logre el perfil de peso corporal objetivo con la mayor uniformidad posible y un buen nivel de bienestar (Ross, 2014).

2.1.4.3 NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DEL POLLO DE ENGORDE

Las dietas que se formulan para los pollos de engorde están diseñadas para proveer los requerimientos de Energía y los nutrientes esenciales los cuales ayudaran a la buena salud del ave

y a una producción exitosa, los nutrientes básicos requeridos son: agua, proteína, energía, vitaminas y minerales. El éxito de una buena dieta está dada en gran medida por el aseguramiento de la calidad de sus ingredientes, el balance adecuado de todos los ingredientes en la dieta de tal manera que contenga los nutrientes en las proporciones que requiera el ave para su buen crecimiento, si la materia prima, el balance de los nutrientes y los procesos de elaboración están de alguna manera afectados, seguro que se va afectar el desempeño de las aves (Cobb, 2005).

De ahí que no solo es importante tener un buen alimento, sino también iniciar una alimentación temprana mediante el uso de comederos iniciadores y haciendo uso de los comederos disponibles en la granja. Componentes de la dieta:

- 1) Agua: no es en realidad un ingrediente nutritivo como tal, pero si es indispensable para disolver los alimentos y facilitar la digestión y asimilación, está presente en los alimentos, pero su mayor proporción se le debe suministrar a través de bebederos, asegurando que esté limpia y fresca, ya que conserva la elasticidad de los órganos y ayuda a regular la temperatura corporal (Barbado, 2004)
- 2) Proteína: es un importante componente de las dietas de pollo más caro, en consecuencia es importante utilizar estrictamente lo necesario, considerando en la etapa inicial entre 21 al 23 % sobre el total de la alimentación e ir disminuyendo de manera paulatina hasta llegar a un 16 o 18%, esta se puede obtener del gluten de los cereales, de leguminosas como la soja, alfalfa, trébol, otra fuente importante son los subproductos de origen animal, como la harina de carne, sangre desecada, leche y sus derivados, harina de pescado (Barbado, 2004).
- 3) Hidratos de carbono: son azúcares solubles en agua y son la principal fuente de energía para los seres vivos, y está presente en los cereales y en los granos de leguminosa (Barbado, 2004).
- 4) Grasas: son fuentes de calor y energía para los seres vivos, tiene la particularidad que su principio activo es de lenta digestión y se almacena en el tejido adiposo de los animales (Barbado, 2004).
- 5) Sales minerales: principalmente el calcio el fósforo son los dos minerales que las aves requieren en cantidad relativamente altas, en etapa joven requieren 1% de calcio y 0.6% de fósforo y en la etapa adulta requieren 2.25% en una relación de 2:1 (Barbado, 2004).
- 6) Vitaminas: son sustancias catalizadoras que se utilizan en el alimento, su presencia es bien bajas, pero son indispensables (Barbado, 2004)

2.1.4.3 SALUD Y BIOSEGURIDAD

Cuidar la salud de las aves es sumamente importante para lograr los objetivos de desempeño que se buscan, en una granja de producción de pollo de engorde, y para ello es sumamente necesario implementar una estrategia que enmarca una serie de medidas que ayudan a evitar que agentes infecciosos entren a la granja y nos afecten la salud de las aves, esta serie de medidas reciben el nombre de Bioseguridad, por lo tanto emplear buenas prácticas de higiene y seguir un amplio programa de vacunación, es esencial para la prevención de enfermedades, dentro de las practicas más importantes a seguir podemos enlistar las siguientes:

- 1) Mantener el menor número de visitas posibles a la granja.
- 2) Las visitas y los empleados que trabajan en la granja deben tomar un buen baño cada vez que entran y salen de la granja.
- 3) Proveer uniformes limpios a quienes ingresen a la granja.
- 4) Todo vehículo que ingrese a la granja debe ser lavado y desinfectado de manera apropiada.
- 5) Quien supervisa la granja debe tener el cuidado de visitar primeros los galpones con aves más jóvenes a los más adultos.
- 6) No permitir ningún otro tipo de aves en la granja.
- 7) Control de roedores de manera permanente, ya que las ratas son portadores de agentes infecciosos.
- 8) Cerca perimetral alrededor de la granja para evitar entrada de todo tipo de animales.
- 9) Suministre pediluvios a la entrada de cada galpón.
- 10) Es esencial un tiempo adecuado de descanso entre una pavada y otra.
- 11) Si la cama es reutilizada entre lotes, la cama húmeda y apelmazada debe retirarse y se debe prender la calefacción a tiempo, para liberar cualquier amoníaco que se haya formado y lograr así, que la cama se seque antes del alojamiento del próximo lote de pollitos. (Cobb, 2005)

2.1.4.4 GALPONES Y MEDIO AMBIENTE

Dos horas antes de la llega del pollito, se encienden los calentadores con el objetivo de obtener dentro del galpón la temperatura requerida, para buen desempeño de los pollos, y a lo largo de todo el ciclo productivo se utilizan equipos que ayuden a mantener la temperatura requerida, un buen equipamiento de los galpones es importante ya que esta zona posee una temperatura que llegan hasta 36.0 C (96.80F) en el mes de mayo que es el más caluroso y una mínima de 18C (64.4F) con máxima de 33.0C (71.78F) para el mes de enero, que es el más frio (Zuniga, 2018).

A lo interno de los galpones se logró mantener la temperatura requerida hasta el día 22 en la galera 1 y hasta el día 27 en la galera 2, de ahí en adelante hasta la cosecha la temperatura interna estuvo tuvo un incremento de 3 a 7F por encima de temperatura objetivo (Zuniga, 2018).

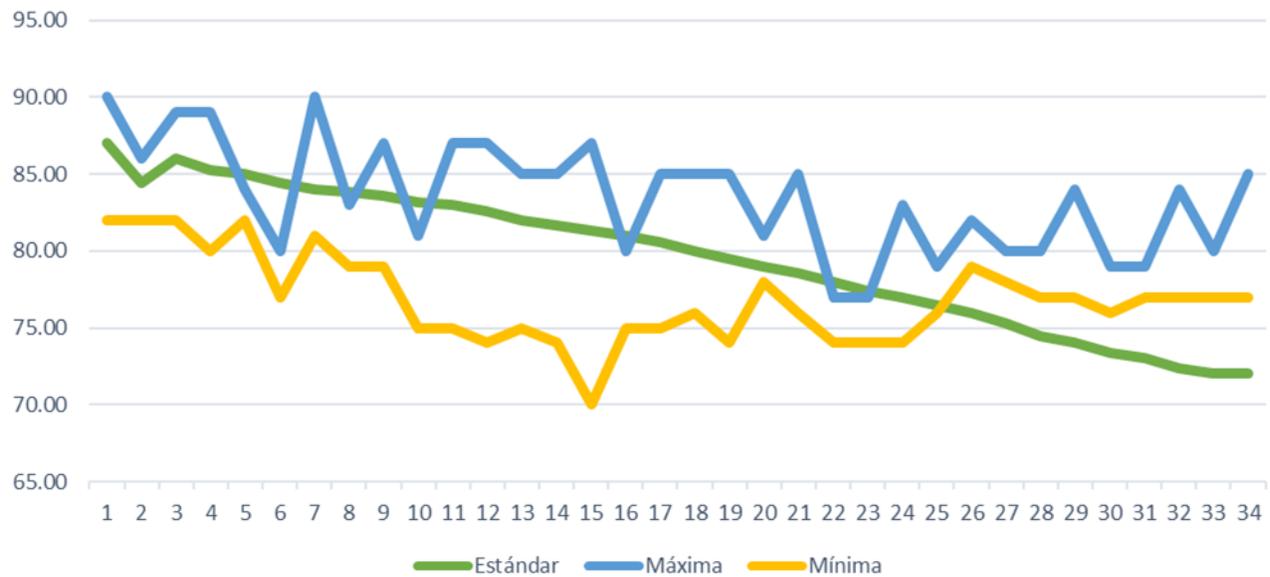


Figura 4: Temperatura interna del galpón 1 (Grados F)

En la figura 4, se muestra el comportamiento interno de las temperaturas del galpón 1, el cual se alojaron las aves de la genética cobb, en cada galpón está instalado un controlador de temperaturas el cual registra las temperaturas máximas y mínimas en grados Fahrenheit.

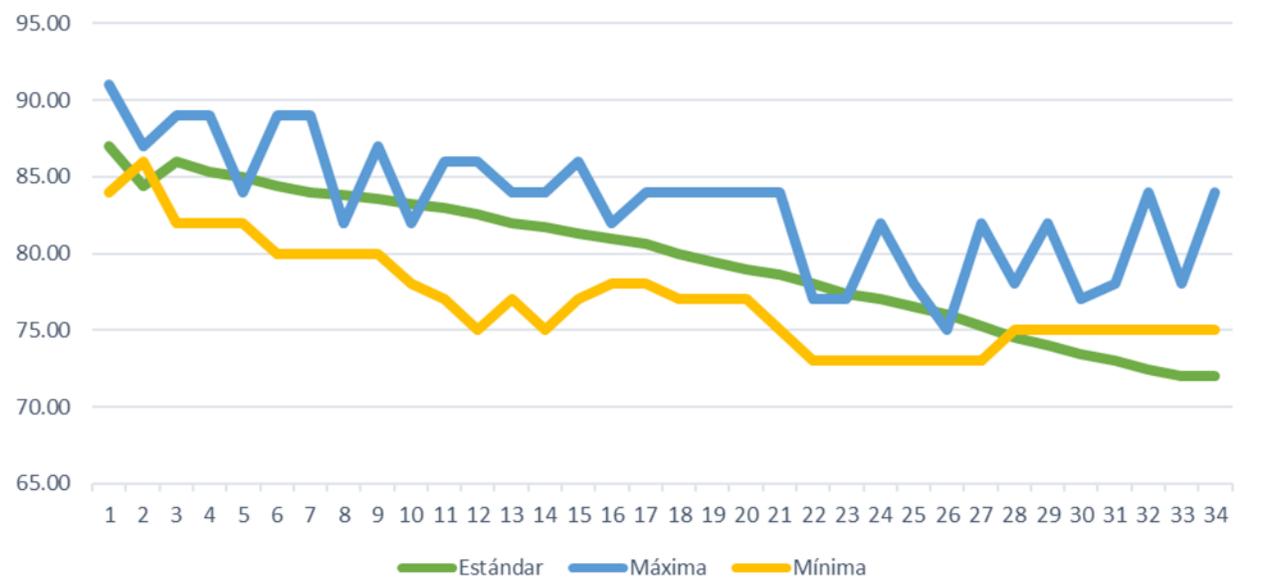


Figura 5: Temperatura interna del galpón 2 (grados Fahrenheit)

La figura 5, muestra el comportamiento interno de la temperatura del galpón # 2 en el cual se alojaron las aves de la genética Ross 308, en ambos galpones la temperatura interna de los galpones el comportamiento fue muy similar.

4.2.1.5 MONITOREO DEL PESO VIVO.

Esta es una actividad que se realiza de manera semanal, partiendo del día en que llegan los pollitos a la granja y luego los días 7, 14, 21, 28 y un día previo a la cosecha, se toma una muestra que va del 2 al 3%, la toma de muestra de peso ayuda a verificar si las aves han ganado el peso esperado, en caso de que los pesos logrados estén por debajo de lo esperado, entonces se buscan los causales para luego trabajar en mejorar el desempeño de los pollos (Zuniga, 2018).

4.2.1.6 MANEJO PREVIO AL PROCESAMIENTO.

Previo la cosecha de las aves se desarrolla una serie de actividades que ayuden a mantener la calidad de las aves, con anticipación se les restringe el alimento con el objetivo que cuando lleguen a planta no presenten alimento en buche, que representa una fuente de contaminación para la carne, durante este periodo es importante asegurar que las aves tomen suficiente agua para que se mantengan hidratados. La cosecha como tal tiene que hacerse con el mayor cuidado posible, para evitar que las aves se rallen, o se golpee, esto nos afecta de manera directa la calidad de la canal (Zuniga, 2018).

2.2 TEORÍAS DE SUSTENTO

Las leyes de Mendel fueron desarrolladas por un científico genetista considerado como el padre de la genética: Gregor Mendel de allí su nombre, este científico realizó experimentos que permitieron aclarar elementos fundamentales de la herencia genética, las leyes de Mendel son el conjunto de reglas básicas sobre la transmisión por herencia de las características de los organismos padres a sus hijos, es así que estas reglas básicas de herencia constituyen el fundamento de la genética, las leyes se derivan de los ensayos realizados por Mendel publicados en el año de 1865 y en 1866, aunque fue ignorado por mucho tiempo hasta su redescubrimiento en 1900. Es así como la historia de la ciencia encuentra en la herencia Mendeliana un hito en la evolución de la biología solo comparada con las leyes de Newton en el desarrollo de la física, esta valoración se basa en el hecho de que Mendel fue el primero en formular con mucha precisión una nueva teoría de la

herencia, expresada en lo que luego se llamaría “ Leyes de Mendel”, esta dio un gran aporte a los estudios biológicos generando las nociones básicas de la genética moderna (Dawkins, 2011).

2.2.1 PRIMERA LEY DE MENDEL

Ley de la uniformidad de los híbridos de la primera generación filial. Establece que si se cruzan dos razas puras (una con genotipo dominante y otra con genotipo recesivo) para un determinado carácter, los descendientes de la primera generación serán todos iguales entre sí fenotípica y genotípicamente, e iguales fenotípicamente a uno de los progenitores (de genotipo dominante), independientemente de la dirección del cruzamiento. Expresado con letras mayúsculas las dominantes (A = amarillo) y minúsculas las recesivas (a = verde), se representaría así: $AA + aa = Aa, Aa, Aa, Aa$. En pocas palabras, existen factores para cada carácter los cuales se separan cuando se forman los gametos y se vuelven a unir cuando ocurre la fecundación (Dawkins, 2011).

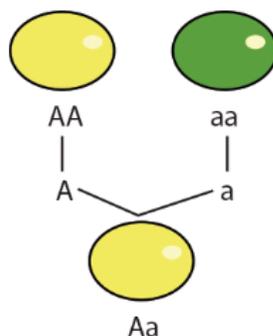


Figura 6: Cruce de dos razas puras una con genotipo dominante y otra con genotipo recesivo.

“Fuente: (Leyes de Mendel,2009)”

La figura 6, muestra gráficamente que es lo que sucede cuando se realiza un cruce entre dos razas puras, donde una tiene el genotipo dominante y la otra el genotipo recesivo, como resultado se obtiene un individuo que fenotípicamente manifiesta las características del progenitor dominante.

2.2.2 SEGUNDA LEY DE MENDEL

Ley de la segregación de los caracteres en la segunda generación filial. Esta ley establece que, durante la formación de los gametos, cada alelo de un par se separa del otro miembro para determinar la constitución genética del gameto filial. Es muy habitual representar las posibilidades

de hibridación mediante un cuadro de Punnett. Mendel obtuvo esta ley al cruzar diferentes variedades de individuos heterocigotos (diploides con dos variantes alélicas del mismo gen: Aa), y pudo observar en sus experimentos que obtenía muchos guisantes con características de piel amarilla y otros (menos) con características de piel verde, comprobó que la proporción era de 3:4 de color amarilla y 1:4 de color verde (3:1). $Aa + Aa = AA + Aa + Aa + aa$ Según la interpretación actual, los dos alelos, que codifican para cada característica, son segregados durante la producción de gametos mediante una división celular meiótica. Esto significa que cada gameto va a contener un solo alelo para cada gen. Lo cual permite que los alelos materno y paterno se combinen en el descendiente, asegurando la variación. Para cada característica, un organismo hereda dos alelos, uno de cada pariente. Esto significa que, en las células somáticas, un alelo proviene de la madre y otro del padre. Éstos pueden ser homocigotos o heterocigotos. En palabras del propio Mendel: "Resulta ahora claro que los híbridos forman semillas que tienen el uno o el otro de los dos caracteres diferenciales, y de éstos la mitad vuelven a desarrollar la forma híbrida, mientras que la otra mitad produce plantas que permanecen constantes y reciben el carácter dominante o el recesivo en igual número (Dawkins, 2011).

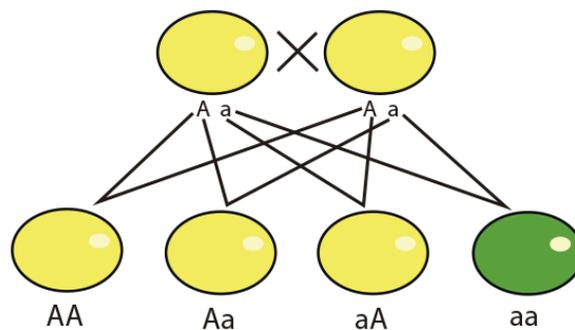


Figura 7: ley de la segregación de los caracteres en la segunda generación.

“Fuente: (Leyes de Mendel, 2009)”

En la figura 7, se muestran cuál es el comportamiento en el cruce de los individuos de la segunda generación donde el resultado es $\frac{3}{4}$ para el gen dominante en este caso tres individuos

muestran el color amarillo y $\frac{1}{4}$ para el gen recesivo en este caso un individuo color verde.

2.2.3 TERCERA LEY DE MENDEL

Ley de la independencia de los caracteres hereditarios. En ocasiones es descrita como la 2ª Ley, en caso de considerar solo dos leyes (criterio basado en que Mendel solo estudió la transmisión de factores hereditarios y no su dominancia/expresividad). Mendel concluyó que diferentes rasgos son heredados independientemente unos de otros, no existe relación entre ellos, por lo tanto, el patrón de herencia de un rasgo no afectará al patrón de herencia de otro. Sólo se cumple en aquellos genes que no están ligados (es decir, que están en diferentes cromosomas) o que están en regiones muy separadas del mismo cromosoma. En este caso la descendencia sigue las proporciones. Representándolo con letras, de padres con dos características AALL y aall (donde cada letra representa una característica y la dominancia por la mayúscula o minúscula), por entrecruzamiento de razas puras (1era Ley), aplicada a dos rasgos, resultarían los siguientes gametos: AL + al =AL, Al, aL, al. Al intercambiar entre estos cuatro gametos, se obtiene la proporción AALL, aAIL, aAIL, aALL, aALl, aAIL, aAIL, aaLL, aaLl, aalL, aall. Como conclusión tenemos: 9 con "A" y "L" dominantes, 3 con "a" y "L", 3 con "A" y "l" y 1 con genes recesivos "aall". En palabras del propio Mendel: Por tanto, no hay duda de que a todos los caracteres que intervinieron en los experimentos se aplica el principio de que la descendencia de los híbridos en que se combinan varios caracteres esenciales diferentes, presenta los términos de una serie de combinaciones, que resulta de la reunión de las series de desarrollo de cada pareja de caracteres diferenciales (Dawkins, 2011).

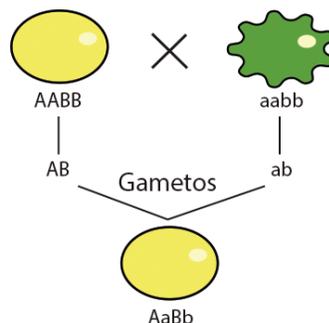


Figura 8: Ley de la independencia de los caracteres hereditarios.

“Fuente: (Leyes de Mendel, 2009)”

En la figura 8, se muestran el resultado hereditario del cruce de dos individuos, donde cada individuo hereda rasgos de sus progenitores que son independientes unos de otros sin afectar los patrones de herencia.

Tal como su nombre lo indica la mejora genética está fundamentada, en diversos conceptos y metodologías que se extraen de la genética, desde su asentamiento la genética ha mostrado una evolución muy rápida, y al mismo tiempo en que se descubrían las bases de la herencia se iban ofreciendo modelos, métodos, técnicas, lo cual fue un logro positivo de mucha importancia para la práctica de la mejora animal y sobre todo de la avicultura en particular (Campo, 2009). La primera especie animal en la cual las leyes de la genética de Mendel fueron demostradas fue en la gallina a comienzos del siglo XX – 1902 y se convirtió en el primer animal doméstico en el cual el genoma ha podido ser secuenciado esto a comienzos del siglo XXI – 2004, este siglo de tanta historia para la genética aviar se puede dividir en dos partes que son aproximadamente iguales, lo cual coincide con el cincuentenario de selecciones avícolas, la primera hasta los años cincuenta del siglo pasado y la segunda hasta la actualidad. Las primeras etapas de historia de la genética aviar que comenzó desde la domesticación de esta especie en el periodo Neolítico, se aprovecharon sus buenas características biológicas y su difusión desde los centros de domesticación en China y la India hasta otros continentes y la formación de razas especialmente a finales del siglo XIX hasta llegar al citado redescubrimiento de las leyes de Mendel en el reino animal (Campo, 2009).

En la primera mitad del siglo XX coincidió la mejora genética con el desarrollo de la industria avícola de producción de huevo y carne, la producción de carne dejó poco a poco de considerarse como un subproducto de la producción de huevos. Además de las leyes de genética Mendel también tuvieron mucha importancia el desarrollo de técnicas como la de distinguir el sexo de los pollitos de un día de nacidos, utilizando el método japonés basado en la observación de la cloaca en 1927. La producción industrial inicialmente se basaba en razas puras, para lo cual se usaban las técnicas de la genética cuantitativa de estirpes de dichas razas seleccionadas para la postura, de esta forma se fue sustituyendo la selección morfológica o cualitativa que era la utilizada hasta entonces. A partir de 1940 se comenzó a realizar cruces de estirpes de la misma o distinta raza en las cuales se podía aplicar el sexado de pollitos usando métodos genéticos alternativos al anterior. Estos cruces tenían vigor híbrido para las características de postura y viabilidad lo que las hacía superiores a las razas puras de las cuales provenían (Campo, 2009).

En la segunda mitad del siglo XX en esta época se comenzó se fueron reemplazando las estirpes de doble propósito (productoras de huevos y de carne), debido a que se comenzaron a especializar por separado, las aves para la producción de huevo y las de producción de carne, se comenzaron a ver los resultados ya que las líneas dedicadas a producción de huevo duplicaron su postura anual, poniendo un huevo diario por periodos superiores a 12 semanas, por su parte las líneas enfocadas a la producción de carne mejoraron el tiempo a la mitad para producir 2 kilos de carne. Otro concepto clave de este periodo para la genética avícola, fue que había muchas compañías dedicadas al mejoramiento animal específicamente en aves y divididos en producción de huevos y carne la mayoría de ellas empresas de Estados Unidos, en la actualidad son cuatro las empresas que dominan el mercado de la genética avícola y están ubicadas en Alemania, Holanda, Francia y Estado Unidos teniendo un dominio europeo. A partir de 1980 se abre camino la genética molecular en los programas de mejoramiento genético, a diferencia de la información basada en la genética cuantitativa la cual ha estado en manos de las compañías multinacionales la basada en genética molecular ha estado accesible a todo el mundo desde su comienzo lo cual ha facilitado el avance de técnicas (Campo, 2009).

En la última etapa del siglo XX y en los comienzos del siglo XXI la técnica de la genética molecular ha tenido un avance progresivo, especialmente a partir de la secuenciación del genoma de la gallina en el 2004, en la practica la integración de estas técnicas con la genética cuantitativa será uno de los aspectos más relevantes de la genética aviar sobre todo para los caracteres relacionados con la resistencia a enfermedades y con el bienestar animal. Se considera que la genética molecular no remplazará a la genética cuantitativa en los programas de mejora avícola, al contrario, será una fuente adicional de avance genético (Campo, 2009).

En los últimos 50 años la avicultura ha sufrido mejoras gracias a la mejora genética según lo descrito por Siegel (2006), de hecho, las comparaciones de las líneas comerciales, seleccionadas frente a las líneas de reproductoras no seleccionadas control Athens Canadian, que han permanecido separadas durante más de 44 años, según estudió Havenstein (2003), demostraron que el 85-90% del índice de crecimiento de los pollos de engorde, el rendimiento de la canal y del despiece son debidos a la selección genética en las líneas genéticas de carne (Poultry, 2013).

Se han utilizado diferentes estrategias en los programas de mejora de las reproductoras pesadas para hacer mejoras genéticas en características individuales, incluyendo la reproducción,

la tasa de crecimiento, la eficiencia alimenticia, el rendimiento, la calidad de la carne y el estrés por calor, así como para ayudar a reducir los trastornos metabólicos y óseos, que han sido resumidos por Thiruvankadan et al. (2011).

Los programas de selección realizados por las compañías comerciales de líneas de carne han tenido mucho éxito en la mejora de las reproductoras pesadas y en el rendimiento de los pollos. Por ejemplo, entre 1980 y 2010 en EE.UU. los pesos de pollos Cobb a las 6 semanas de edad aumentaron de 2,5 libras (1,13kg) a 5,5 libras (2,50kg), el rendimiento cárnico mejoró del 64% al 74% del peso vivo, la mejora del rendimiento de pechuga sobre peso vivo pasó del 12% al 23%, mientras que los índices de conversión del alimento (kg de alimento por libra de ganancia) se redujo aproximadamente de 2,40 a 1,80. De 1995 a 2011 la producción de huevos de la reproductora Cobb 500 aumentó en 15 huevos, lo que equivale a casi un huevo al año. También se ha realizado una selección continuada contra los defectos físicos en las aves como, por ejemplo, patas y dedos torcidos, quillas o espalda, emplume deficiente, plumas oscuras o color de la caña o tarso, patas cortas y conformación deficiente de la pechuga (Poultry, 2013).

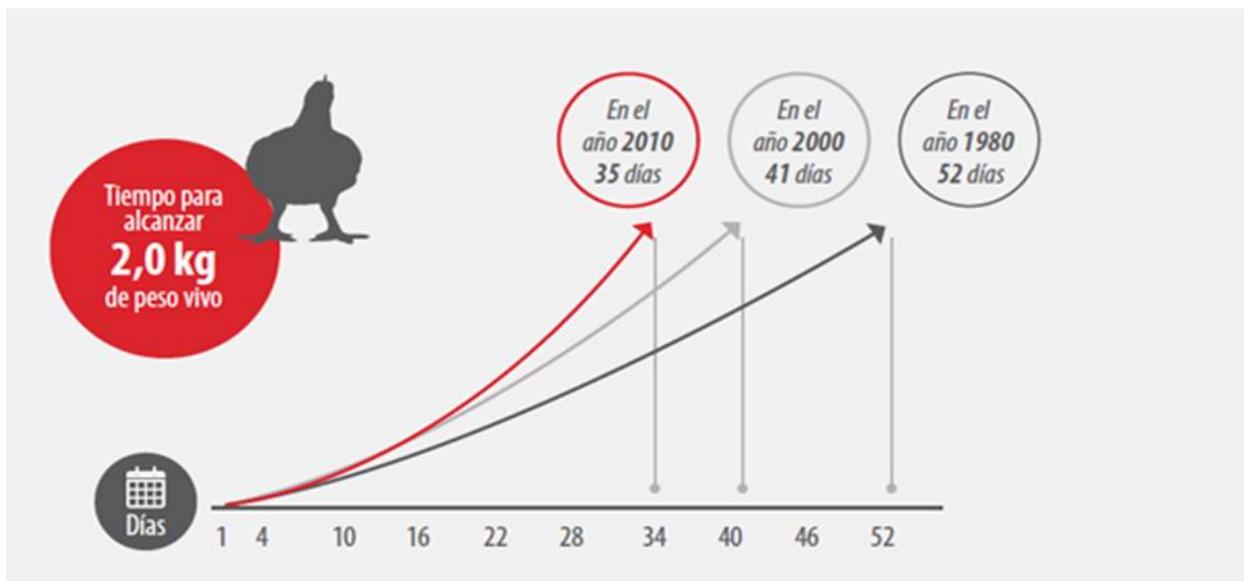


Figura 9: Evolución de la mejora genética a partir de 1980 al 2010

“Fuente: (Guía de manejo Cobb Vantress, 2010)”

En la figura 9, se muestra como la mejora genética ha permitido a la industria avícola lograr el peso de cosecha cada vez en menos tiempo, esto representa un ahorro significativo en los costos operativos de las empresas dedicadas a la industria avícola.

A lo largo de los años 90, en el nuevo milenio, Cobb añadió características adicionales relacionadas con la selección para el bienestar del pollo, incluyendo medidas más sofisticadas de la salud de las patas (por ejemplo, discondroplasia tibial (TD) y la necrosis de la cabeza de fémur (FHN)), la capacidad de caminar, la gimnasia cardiovascular (es decir, ascitis), condición de la piel (como pododermatitis) y resistencia a enfermedades. Estas medidas son ahora parte rutinaria de los programas de selección de pollos de engorde Cobb, e incluyen pruebas como la utilización de rayos X para la evaluación de TD y FHN, la evaluación del paso o forma de caminar, la medición de oxígeno en sangre para el control de la ascitis y la clasificación del grado de dermatitis plantar (Poultry, 2013).

En los últimos 15 años Aviagen ha hecho uso de una estrategia de selección multi – ambiente, la cual consiste someter a los animales en granjas con registros amplios en desafíos que se encuentran en situaciones de producción comercial. Dentro de estos desafíos encontramos los siguientes, una dieta subóptima, desafío inmune y gastrointestinal, condiciones desfavorables en rangos de temperatura y humedad relativa característicos de zonas templadas, subtropicales y tropicales. En estos ambientes de desafío la viabilidad y los caracteres de producción son registrados en aves que serán candidatos a la selección, los cuales se encuentran en granjas bioseguras (de pedigrí), en los ambientes de desafío el objetivo que se busca es expresar la rusticidad de las diferentes familias, mientras que en los ambientes bioseguros el objetivo es permitir el potencial genético para eficiencia biológica, crecimiento, viabilidad, capacidad, soporte metabólico y esquelético (Santiago Avendaño (PhD), 2015).

En los últimos 50 años, la mejora genética del pollo de engorde y reproductoras ha evolucionado drásticamente cambiando los objetivos de enfoque, actualmente el objetivo que se busca en la selección es incluir más de 40 características relacionadas al rendimiento, eficiencia biológica, reproducción, soporte metabólico y esquelético, viabilidad, rusticidad durante los periodos de engorde y puesta, mientras que en la década del 50 el énfasis de la selección estaba puesto en la productividad únicamente, en la actualidad podemos observar que el enfoque de la selección es multidimensional con una reducción en el énfasis de productividad que no deja de ser importante, pero se ha incrementado el enfoque en eficiencia biológica, reproducción, adaptabilidad (incluyendo bienestar animal) y rusticidad (Santiago Avendaño (PhD), 2015).

La gran evolución genética de las aves domésticas, en 60 años de mejora genética nos permiten actualmente hablar de menos alimento y más producción, los expertos en genética aviar

dan este interesante hecho, que resume algo que, junto con la nutrición y el manejo, se ha logrado en estos 60 años de historia de la avicultura mundial, con una tonelada menos de alimento balanceado, se produce la misma tonelada de huevo, la genética trata de los mecanismos de la herencia y la transmisión de características de los padres a las crías, para el mejoramiento genético aplicado a la producción avícola se utilizan los principios de la genética para desarrollar líneas o estirpes que puedan adaptarse de la mejor manera en diferentes condiciones ambientales, para la producción de carne y huevos (Ruiz, 2013).

El mejoramiento genético en la conversión alimenticia y la digestibilidad han sido responsables primordialmente de muchos de estos cambios positivos, en muchos programas de pollo de engorde en la actualidad se está probando nueva tecnología la cual incluye la investigación del uso efectivo de los marcadores genéticos y la genómica, esto es una ayuda a la selección tradicional. Esto implica la toma rutinaria de muestras de sangre, los cuales van seguidos de análisis muy completos de ADN y se utilizan programas estadísticos para identificar las diferencias genéticas relacionadas con las características más importantes de producción, bienestar y ambientales. El mejoramiento para un futuro sustentable se va a requerir realizar mediciones más precisas y efectivas de las características (Ruiz, 2013).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente capítulo detalla de manera clara los métodos, técnicas y procedimientos a desarrollar para cumplir con los objetivos planteados en el desarrollo del estudio, debido a la necesidad de encontrar evidencia para aceptar o rechazar las hipótesis planteadas en la investigación, se definirán las variables y su relación de manera que se puedan medir y que puedan complementar la revisión de literatura hecha, por lo tanto, se definió el siguiente esquema de investigación:

3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA

Esta sección ayuda a corroborar la relación que hay entre las partes del planteamiento y la metodología que se utilizará, se presenta de manera resumida una matriz metodológica la cual incluye el planteamiento del problema, los objetivos general y específicos la preguntas de investigación, se describen las variables de evaluación, luego de hace un análisis más profundo de las variables a estudiar, describiéndolas más detalladamente de manera conceptual y operacional, incluyendo las dimensiones y los indicadores con los cuales serán medidas.

3.1.1 MATRIZ METODOLÓGICA

La presente matriz tiene como objetivo diseñar una investigación congruente con el proceso, a continuación, se presenta el formato y sus componentes.

Tabla 2: Matriz metodológica para análisis del Proyecto

Evaluación del Desempeño de las líneas Genéticas Cobb 500 vs. Ross 308 en pollos de Engorde					
Título	Objetivo General	Preguntas de Investigación	Objetivos específicos	Independiente	Dependiente
¿Cuál es la diferencia en el desempeño productivo y de costos de producción entre las líneas genéticas (Cobb 500 y Ross 308) en granjas de engorde de Santa Cruz de Yojoa, mayo 2018?	Identificar cuál de las líneas genéticas (Cobb 500 y Ross 308) es más eficiente en función de costos de producción y desempeño productivo en campo evaluando los parámetros de: Mortalidad, Índice de Conversión Alimenticia y rendimiento en canal frío, mediante mediciones semanales y al final del ciclo productivo de 34 días.	1) ¿Cuál de las dos líneas de pollo de engorde Cobb 500 o Ross 308 es más eficiente en función de los costos de producción unitarios? 2) ¿Qué línea genética es más eficiente en la conversión alimenticia a partir de los parámetros productivos? 3) ¿Cuál será el costo de producción de cada línea genética?	1) Comparar el parámetro de mortalidad y el rendimiento en canal caliente de las líneas genéticas Cobb 500 y Ross 308 para determinar el costo directo de producción en ambas líneas. 2) Medir la ganancia de peso de manera semanal y al final del proceso de engorde en ambas líneas genéticas para analizar el Índice de Conversión Alimenticia. 3) Evaluar cuál de las dos líneas genéticas (Cobb 500 y Ross 308) es más eficiente en términos de costos de producción.	Línea genética: Cobb 500 y Ross 308	Mortalidad
					Conversión alimenticia
					Ganancia de peso diaria (Lineal)
					Rendimiento en canal
					Índice de productividad (IP)
					Costo de producción

Tabla 2, la matriz metodológica representa un resumen del planteamiento del problema, objetivo general, preguntas de investigación y de los objetivos específicos, las preguntas que se pretenden responder con el estudio, así como la relación que existe entre las variables de investigación. Permite además al investigador diseñar una estrategia que le ayudara a correlacionar cada uno de los elementos y que haya congruencia horizontal y vertical de los elementos. A continuación, se presenta la siguiente matriz con todos sus componentes.

3.1.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

En esta sección se presenta en un esquema lógico la relación que existe entre las variables independientes y dependientes, su utilidad es que determina los indicadores que sirven de base para la comprobación de la hipótesis.

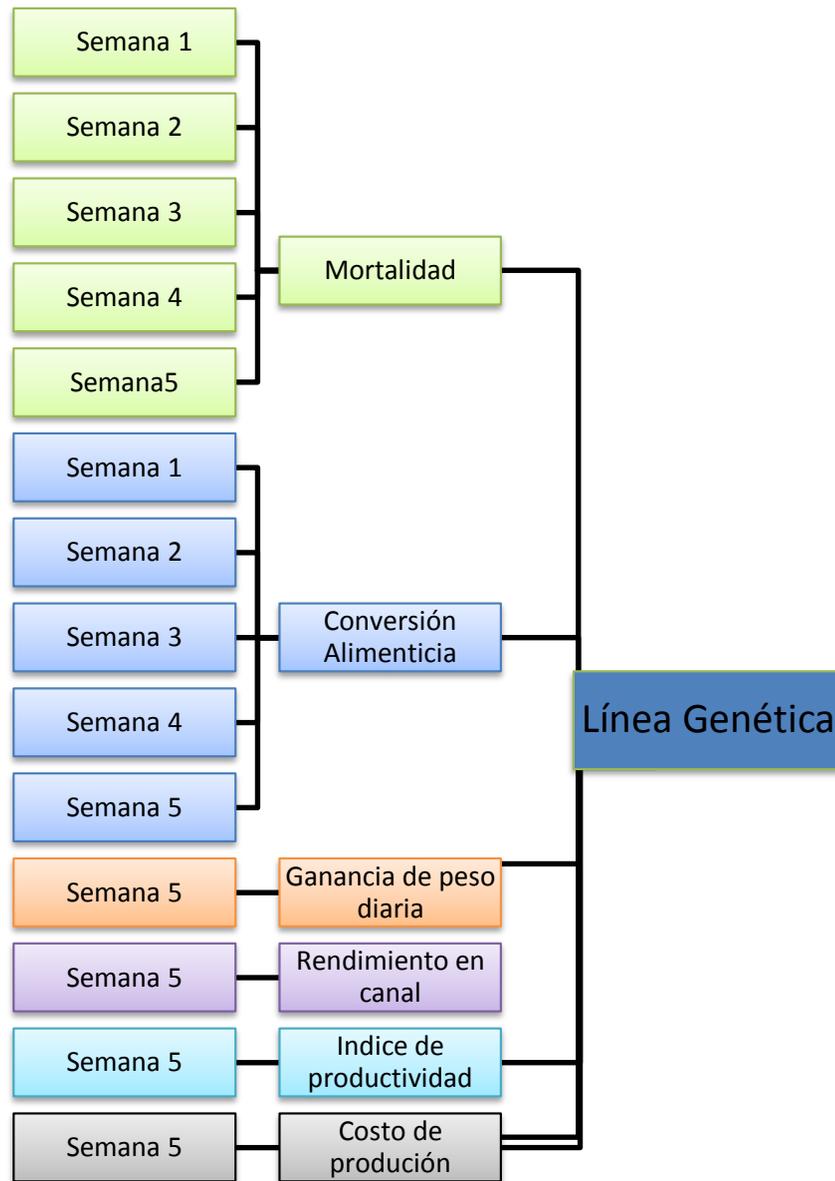


Figura 10: Diagrama de las variables

En este diagrama se muestra la relación de la variable independiente en este caso la línea genética y las variables dependientes que son los parámetros técnicos y los costos de producción se muestra las semanas en las cuales deberán ser recolectados los datos de medición.

3.1.2.1 VARIABLES DEPENDIENTES

Indicadores de medición de la variable dependiente del estudio. Es aquella cuyo valor depende del valor numérico que adopta la variable independiente en la función. Una magnitud, de

este modo, es función de otra cuando el valor de la primera magnitud depende de forma exclusiva del valor que evidencia la segunda magnitud (Fernandez, 2012). En este caso las variables dependientes son:

Indicadores Productivos:

- 1) Mortalidad
- 2) Conversión Alimenticia
- 3) Ganancia de peso diaria (lineal).
- 4) Rendimiento de Canal Frio
- 5) Índice de productividad.

Indicadores de costos:

- 1) Costo del pollito
- 2) Costo del alimento
- 3) Costo Operativo
- 4) Costo del pollo
- 5) Costo del pollo por libra.

3.1.2.2 VARIABLES INDEPENDIENTES

Los indicadores de la variable independiente del proyecto en este caso es la línea genética. Porque no depende de nuestra manipulación o alteración para desempeñarse y todas las demás variables dependen de ella.

Tabla 3: Variable dependiente mortalidad

OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE								
Variable Independiente	Variable Dependiente	Operacional		Indicadores	Ítems	Respuesta	Técnica	Instrumento
		Conceptual	Operacional					
Línea Genética	Mortalidad	Mortalidad: es la cantidad de aves que mueren en una población, en un periodo de tiempo determinado.	Este parámetro medirá el porcentaje de aves muertas durante el ciclo de desarrollo y crecimiento	Semana1	Cual es la cantidad de aves que mueren en la semana?	Aves muertas/Población (%)	Conteo de mortalidad semanal	Observación de campo
				Semana2	Cual es la cantidad de aves que mueren en la semana?	Aves muertas/Población (%)	Conteo de mortalidad semanal	Observación de campo
				Semana3	Cual es la cantidad de aves que mueren en la semana?	Aves muertas/Población (%)	Conteo de mortalidad semanal	Observación de campo
				Semana4	Cual es la cantidad de aves que mueren en la semana?	Aves muertas/Población (%)	Conteo de mortalidad semanal	Observación de campo
				Semana5	Cual es la cantidad de aves que mueren en la semana?	Aves muertas/Población (%)	Conteo de mortalidad semanal	Análisis financiero

La tabla 3, muestra la variable dependiente mortalidad con las definiciones conceptuales y operacionales, las semanas en las cuales se deberán recolectar los datos de medición, las unidades de respuesta que se esperan para cada indicador, la técnica que se utilizara para la recolección de los los datos y los instrumentos que se utilizaran para el análisis.

Tabla 4: Variable dependiente conversión alimenticia

OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE								
Variable Independiente	Variable Dependiente	Operacional		Indicadores	Ítems	Respuesta	Técnica	Instrumento
		Conceptual	Operacional					
Línea Genética	Conversión alimenticia	Se define, como la relación entre el alimento que consume un animal y el peso que gana semanalmente como producto del consumo de dicho alimento.	Medirá la eficiencia de cada una de las líneas genéticas de convertir el alimento en carne, para lo cual se realizaran muestreos de peso al azar y se registra para determinar la ganancia de peso, también de registrara el consumo de alimento semanal.	Semana1	Cuántas libras de alimento se requieren para producir una libra de carne?	Lbs alimento/Lbs carne	Recolección de datos de campo	Uso de Herramienta Excel para análisis de datos
				Semana2	Cuántas libras de alimento se requieren para producir una libra de carne?	Lbs alimento/Lbs carne	Recolección de datos de campo	Uso de Herramienta Excel para análisis de datos
				Semana3	Cuántas libras de alimento se requieren para producir una libra de carne?	Lbs alimento/Lbs carne	Recolección de datos de campo	Uso de Herramienta Excel para análisis de datos
				Semana4	Cuántas libras de alimento se requieren para producir una libra de carne?	Lbs alimento/Lbs carne	Recolección de datos de campo	Uso de Herramienta Excel para análisis de datos
				Semana5	Cuántas libras de alimento se requieren para producir una libra de carne?	Lbs alimento/Lbs carne	Recolección de datos de campo	Uso de Herramienta Excel para análisis de datos

La tabla 4, muestra la variable dependiente conversión alimenticia con las definiciones conceptuales y operacionales, las semanas en las cuales se deberán recolectar los datos de medición, las unidades de respuesta que se esperan para cada indicador, la técnica que se utilizara para la recolección de los los datos y los instrumentos que se utilizaran para el análisis.

Tabla 5: Variable dependiente ganancia de peso diaria

OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE								
Variable Independiente	Variable Dependiente	Operacional		Indicadores	Ítems	Respuesta	Técnica	Instrumento
		Conceptual	Operacional					
Línea Genética	Ganancia de peso diaria (Lineal)	Es una medida de productividad en la que se determina la Gancia de peso diario en todo el ciclo de los pollos en el galpón.	Este parámetro se medirá al momento de la cosecha de las aves tomando el peso promedio de los pollos y dividiéndolos entre la edad de cosecha.	Semana5	Cual es la ganancia diaria de los pollos de cada una de las líneas genéticas	Libras de carne diarias	Recolección de datos de campo	Observación de campo

La tabla 5, muestra la variable dependiente ganancia de peso diaria con las definiciones conceptuales y operacionales, las semanas en las cuales se deberán recolectar los datos de medición, las unidades de respuesta que se esperan para cada indicador, la técnica que se utilizara para la recolección de los datos y los instrumentos que se utilizaran para el análisis.

Tabla 6: Variable dependiente rendimiento en canal

OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE								
Variable Independiente	Variable Dependiente			Indicadores	Ítems	Respuesta	Técnica	Instrumento
		Conceptual	Operacional					
Línea Genética	Ganancia de peso diaria (Lineal)	Es una medida de productividad en la que se determina la Gancia de peso diario en todo el ciclo de los pollos en el galpón.	Este parámetro se medirá al momento de la cosecha de las aves tomando el peso promedio de los pollos y dividiéndolos entre la edad de cosecha.	Semana5	Cual es la ganancia diaria de los pollos de cada una de las líneas genéticas	Libras de carne diarias	Recolección de datos de campo	Observación de campo

La tabla 6, muestra la variable dependiente rendimiento en canal con las definiciones conceptuales y operacionales, las semanas en las cuales se deberán recolectar los datos de medición, las unidades de respuesta que se esperan para cada indicador, la técnica que se utilizara para la recolección de los datos y los instrumentos que se utilizaran para el análisis.

Tabla 7: Variable dependiente índice de productividad

OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE								
Variable Independiente	Variable Dependiente			Indicadores	Ítems	Respuesta	Técnica	Instrumento
		Conceptual	Operacional					
Línea Genética	Índice de productividad (IP)	Es una medida de productividad que combina los principales indicadores como Viabilidad, conversión alimenticia, peso promedio y edad de cosecha, para determinar un valor de referencia	Este parámetro se medirá al momento de la cosecha de las aves, cuando se realice el cierre técnico de la granja.	Semana5	Cual es el índice de producción de cada una de las líneas genéticas	Libras de carne diarias	Recolección de datos de campo	Observación de campo

La tabla 7, muestra la variable dependiente indice de productividad con las definiciones conceptuales y operacionales, las semanas en las cuales se deberán recolectar los datos de medición, las unidades de respuesta que se esperan para cada indicador, la técnica que se utilizara para la recolección de los datos y los instrumentos que se utilizaran para el análisis.

Tabla 8: Variable dependiente costo de producción

OPERACIONALIZACION DE LA VARIABLE								
Variable Independiente	Variable Dependiente			Indicadores	Ítems	Respuesta	Técnica	Instrumento
		Conceptual	Operacional					
Línea Genética	Costo de producción	Es la cantidad de dinero que se gasta para producir una libra de carne de pollo.	Con este indicador se medirá la eficiencia del proceso de producción en términos monetarios	semana5	Cuántos lempiras se requieren en costo de pollito para producir una libra de carne?	Lps	Recolección de datos de campo	Análisis financiero
				semana5	Cuántos lempiras se requieren en costo de alimento para producir una libra de carne?	Lps	Recolección de datos de campo	Análisis financiero
				semana5	Cuántos lempiras se requieren en costos operativos para producir una libra de carne?	Lps	Recolección de datos de campo	Análisis financiero
				semana5	Cuántos lempiras se requieren en costos del pollo producido?	Lps	Recolección de datos de campo	Análisis financiero
				semana5	Cuántos lempiras se requieren en costos del pollo por libra?	Lps	Recolección de datos de campo	Análisis financiero

La tabla 8, muestra la variable dependiente costo de producción con las definiciones conceptuales y operacionales, las semanas en las cuales se deberán recolectar los datos de medición, las unidades de respuesta que se esperan para cada indicador, la técnica que se utilizará para la recolección de los datos y los instrumentos que se utilizaran para el análisis.

3.2 HIPÓTESIS

Las hipótesis son el componente más importante, la médula o el eje del método deductivo cuantitativo (Roberto Hernandez Sampieri, 2010)

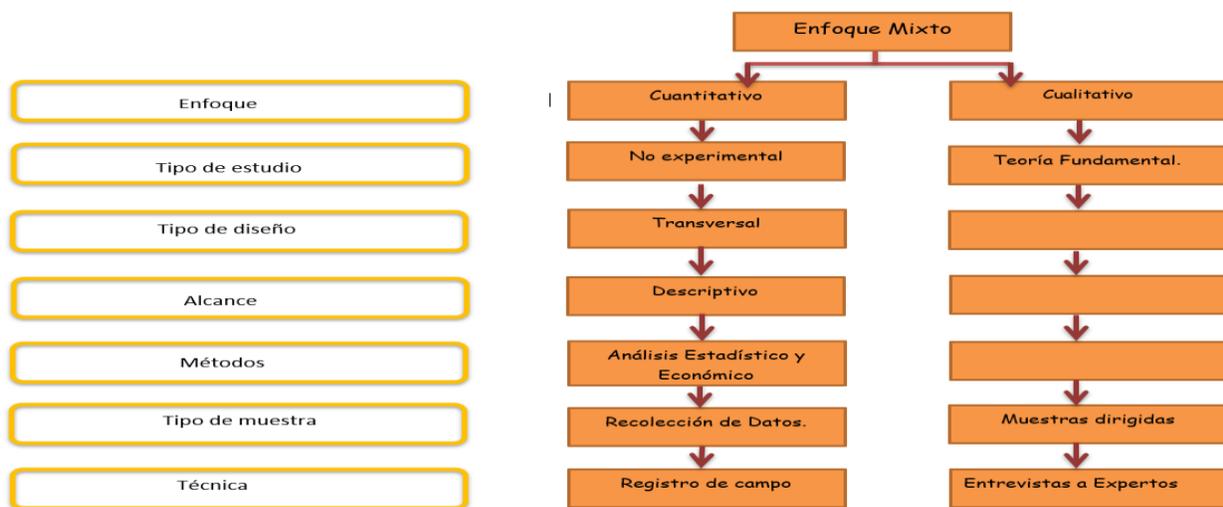
Ho: No existe diferencia significativa en el desempeño productivo en campo ni en el costo de producción entre las líneas genéticas Cobb 500 y Ross 308.

H1: Existe diferencia significativa en el desempeño productivo en campo y en el costo de producción entre las líneas genéticas Cobb 500 y Ross 308.

3.3 ENFOQUE Y METODOLOGÍA

Los métodos mixtos son una integración de los métodos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio, tiene como objetivo poder visualizar de manera más completa problema, ambos métodos pueden ser conjuntados de manera que las aproximaciones cualitativas y cuantitativas conservan sus estructuras y procedimientos originales o también pueden ser alterados, adaptados o sintetizados para efectuar la investigación, en la presente investigación se realizara mediante el enfoque mixto (Sampieri, 2010)

Figura 11: Diagrama del método de investigación



La figura 11, muestra el comparativo de ambas líneas genéticas se basa en un análisis mixto, en la cual se tuvieron tanto variables cuantitativas y cualitativas, en cuanto a las variables cuantitativas se tendrán indicadores que se pueden medir y comparar contra estándares establecidos por la compañía y por la industria. El enfoque y métodos de investigación son los procedimientos que tiene una lógica, la cual sigue todo investigador para llegar al conocimiento necesario, para cuantificar y analizar con el único propósito de formar un análisis estadístico (Roberto Hernandez Sampieri, 2010).

El tipo de muestra es probabilística se podrá hacer la recolección y medición de todos los datos necesarios para probar o rechazar la hipótesis formulada en la presente investigación. La investigación cuenta con un diseño no experimental debido a que se realizará sin manipular deliberadamente ninguna de las variables, significa que en la investigación no se hará variar intencionalmente las variables independientes y cuya investigación consiste en observar

fenómenos tal y como se dan en su contexto, contexto natural para luego analizarlos. El estudio será de tipo transversal, ya que se recolectarán los datos en un solo momento, en un tiempo único, para describir las variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado, el alcance será descriptivo el cual es conocido también como investigación estadística, la cual consiste en llegar a conocer situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas de una población dada. En cuanto al enfoque cualitativo se dieron descripciones detalladas de lo relacionado a la teoría y la practicas de las líneas genéticas, realizando muestras dirigidas a técnico expertos en el manejo de ambas líneas genéticas (Roberto Hernandez Sampieri, 2010).

3.4 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación estará orientada a evaluar el desempeño de ambas líneas genética para los parámetros productivos del índice de conversión, peso a cosecha, mortalidad y rendimiento en planta, dado que los datos se recopilarán de una unidad productiva esto determina que la investigación es no experimental, y los indicadores son los que utiliza la industria para determinar el desempeño de las unidades productivas. En este caso el investigador(a) no tiene control sobre los grupos a investigar y solo puede asignarlos a una de varias posibles categorías.

Se pretende efectuar un análisis de varianza, utilizando una prueba F de Fisher en el programa estadístico Minitab para determinar si las varianzas son homogéneas si es así se procederá a realizar una prueba T de Student, si las varianzas no son homogéneas se realizará una prueba T para dos muestras de varianzas desiguales(prueba Welch) y ver si existe significancia ($p < 0,05$) entre las líneas genéticas Cobb500 y Ross308, la cual podrá estar influenciada solamente por el azar o por el efecto de la genética (Fallas, 2012).

3.4.1 UBICACIÓN

La investigación, se llevó a cabo en el Municipio de Santa Cruz de Yojoa, a una altitud de 481 m.s.n.m., temperatura promedio de 24.5°C, y una humedad relativa de 74%.

3.4.2 MATERIAL EXPERIMENTAL

Se emplearon un total de 51,800, 25,900 pollos Ross 308 y 25,900 pollos Cobb 500 ambos de un día de nacidos, dentro de estas poblaciones se encuentran hembras y machos.

3.4.3 INSTALACIONES Y EQUIPO

Los pollos fueron colocados en 2 galpones de 150m² de largo por 12m² ancho, distribuido de la siguiente manera, en un galpón se colocaron los pollos de la línea Ross308 (25,900 aves) y en otro galpón se colocó la línea Cobb 500 (25,900 aves), los dos galpones están equipados con un sistema de comederos y bebederos automáticos que garantizan la disponibilidad de alimento y agua, también los galpones cuentan con la tecnología que permite tener un ambiente controlado, estos son elementos básicos para que ambas genéticas puedan manifestar todo su potencial genético.

3.4.4 PROCEDIMIENTO.

Antes de la llegada de los pollitos los galpones, fueron lavados y desinfectados, luego de realizar las actividades limpieza y desinfección, se procedió a ingresar material de cama (casulla de arroz), la cual se utiliza para asegurar la absorción de excretas y garantizar una temperatura adecuada para los pollitos, luego se realizó una fumigación del material de cama usando un insecticida y un desinfectante, posteriormente se dejó una cuarentena de los galpones de 12 días.

3.4.5 ETAPAS DE EVALUACIÓN

El estudio se realizó semanalmente, comenzando las mediciones a partir del día 7 luego los cierres de semana a los 14, 21,28 y 32 días de edad, en cada semana de cierre se generó un reporte técnico el cual se recolectaron los datos para los parámetros de mortalidad, ganancia de peso, índice de conversión alimenticia.

3.4.6 RECIBO DE LOS POLLOS.

El día de llegada se verificaron las condiciones de cada galpón, para asegurar que los parámetros de temperatura, humedad relativa, alimento y agua estuvieran de acuerdo con lo esperado, se revisó la calidad de los pollitos, apariencia física, muestreo de temperatura cloacal y 24 horas después del recibo se realizaron muestreos de alimento a nivel de buches, para verificar si los pollitos están consumieron alimento.

3.4.7 SUMINISTRO DE ALIMENTO.

El programa de alimentación para ambas líneas genéticas es sin restricciones y controlado únicamente por un programa de luz el cual se modificará de acuerdo con los pesos registrados semanalmente en los reportes técnicos.

3.5 POBLACIÓN

Para seleccionar una muestra, lo primero que se debe hacer es definir la unidad de análisis, una vez definida la unidad de análisis se delimita la población, para el proceso cuantitativo la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse o delimitarse de antemano con precisión, éste deberá ser representativo de dicha población (Roberto Hernandez Sampieri, 2010) Para la realización del estudio se estableció como población de 25,900 aves colocadas en cada uno de los galpones de donde se extraerán las muestras para su respectivo análisis.

3.5.1 TAMAÑO DE LA MUESTRA

La muestra es un subgrupo de la población, debido a que resulta complicado medir todos los individuos de la población, debemos seleccionar una muestra que sea representativa, la muestra de la población es probabilística, debido a que todos los individuos de la población tienen las mismas posibilidades de ser elegidos (Roberto Hernandez Sampieri, 2010). Para determinar el tamaño de la muestra para el presente trabajo de investigación se utilizó la siguiente fórmula, en la cual se obtuvo como resultado que 379 pollos es lo mínimo para que sea representativo de la población, esta muestra se utilizó para medir los parámetros de peso de aves de manera semanal.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

Ecuación #1: Fórmula para el cálculo de la muestra

En donde, N = tamaño de la población, Z = nivel de confianza, P = probabilidad de éxito, o proporción esperada, Q = probabilidad de fracaso, D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

Tabla 9: Distribución del tamaño de la población y la muestra.

Galeras	Genética	Fecha de Colocación	Población	Tamaño de muestra
1	Cobb 500	25 05 2018	25,900	379
2	Ross 308	25 05 2018	25,900	379

En esta tabla se muestra el tamaño de la población fue distribuido de la siguiente manera en un galpón se colocaron los pollos de la línea Ross308 (25,900 aves) y en otro galpón se colocaron los pollos de la línea Cobb 500 (25,900 aves) y el tamaño de la muestra es de 379 pollos por galpón.

3.5.2 UNIDADES DE ANÁLISIS

La unidad de análisis son los factores técnicos y económicos establecidos y que determinaran cuál de las dos líneas genéticas poseen mayor potencial.

3.5.2.1 VARIABLES EVALUADAS

Las variables evaluadas fueron conversión alimenticia, mortalidad, rendimiento en canal frío y costo de producción.

3.5.2.2 MATRIZ DE COSTOS

Para el análisis económico de ambas líneas genéticas, utilizaremos la ecuación de Costo total, donde la constante de costo fijo y la constante de los costos variables unitarios la obtendremos a partir de los costos reales que tenemos en el sistema actual, el cual funciona con 90% la genética Cobb y 10% con la genética Ross, ($CT = CF + CV$) donde CT = COSTO TOTAL, CF = COSTOS FIJOS Y CV = COSTOS VARIABLES UNITARIO, COSTO TOTAL a partir de estos valores ya determinados y con la ayuda de Programación Lineal La programación lineal es una herramienta muy valiosa en la generación de información valiosa que ayuda a la toma de decisiones de la administración de todo tipo de compañías en todo el mundo, el surgimiento de poderosos paquetes de hojas de cálculo ayuda a ampliar aún más el uso de esta técnica. La facilidad para formular y resolver modelos pequeños de programación lineal en una hoja de cálculo ahora permite a los gerentes que tiene poca experiencia ciencia administrativa hacer por sí mismos en su computadora

de escritorio. (Hillier, 2008) vamos a construir una tabla con varios escenarios donde podremos visualizar el comportamiento de los costos totales de cada una de las líneas genéticas a diferentes volúmenes de producción, el objetivo es buscar una combinación de ambas genéticas que nos proporcione el menor costo.

3.5.3 UNIDADES DE RESPUESTA

Las unidades de respuesta serán las siguientes:

Para los parámetros técnicos serán peso de los pollos en libras, el consumo de alimento expresado en libras de concentrado por ave, de la división del consumo de alimento entre el peso se obtendrá el índice de conversión alimenticia, la ganancia diaria esta expresada en libras de peso acumuladas, el índice de productividad, la fórmula es la siguiente CA es la conversión alimenticia.

$$IP \left[\frac{\text{Peso (Kg)} \times \text{Viabilidad (\%)}}{\text{Edad (Días)} \times CA} \right] \times 100$$

Ecuación #2: Fórmula para el cálculo del índice de productividad

Para los parámetros financieros las unidades de respuestas será el costo de la libra viva de pollos expresada en dólares.

3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

Luego de haber descrito el tipo y diseño de investigación, así como la unidad de estudio, es necesario como parte del marco metodológico de la investigación que se va a realizar, establecer los distintos métodos, técnicas y procedimientos que posibilitarán obtener la información requerida. En este caso se utilizarán métodos cuantitativos y cualitativos para la medición de parámetros para evaluar las diferencias entre dos líneas genéticas.

3.6.1 INSTRUMENTOS

Los instrumentos utilizados serán los siguientes.

- 1) Observaciones de campo.
- 2) Muestreos aleatorios para obtener los pesos semanales utilizando balanzas digitales
- 3) Análisis de laboratorio para verificar calidad del alimento
- 4) Uso de Excel para análisis de datos
- 5) Uso de la Herramienta Estadística SPSS.

3.6.2 TÉCNICAS

Las técnicas que se utilizarán para la recolección de datos son las siguientes

1. Recolección de datos de campo utilizando formatos de registros
2. Muestreos aleatorios semanales para verificar pesos.
3. Revisar el manejo del ave en cuanto a ventilación, calidad de agua y estado de la cama.
4. Llevar un conteo de la mortalidad diaria y sus causas.

3.6.2.1 ENTREVISTAS

Una entrevista es una conversación profesional controlada y tiene gran importancia desde el punto de vista educativo y profesional, la técnica es bastante sencilla, el entrevistador realiza las preguntas al entrevistado con el bien entendido que va a contestar solo aquellas preguntas que el entrevistado se sienta dispuesto a contestar (Keats, Entrevista, 2009).

La entrevista se realizó con el objetivo de obtener información verbal a personas que cuenten con una vasta experiencia en los temas de Crianza y engorde de pollo, especialmente que haya tenido la oportunidad de manejar varias líneas genéticas a lo largo de su carrera.

- 1) Experiencia mínima de 10 años en el área de crianza y engorde de pollos.
- 2) El entrevistado debe tener libertad para la toma de decisiones en su área.
- 3) Proporcionar libremente la entrevista y autorizar el uso de dicha información como referencia de este proyecto.

Se entrevistó al Ingeniero Carlos Antonio Zuniga Mejía, quien posee una vasta experiencia en manejo de reproductoras y actualmente es responsable del departamento de Crianza y Engorde pollo, con 32 años de experiencia trabajo para Cargill de Honduras (Anexo 4).

3.7 FUENTES DE INFORMACIÓN

Son aquellas que me proporcionan la información necesaria para obtener datos que respalden la investigación. La información primaria será obtenida de manera semanal en cada uno de los galpones donde se han alojado las aves, para ellos se hará uso de hojas técnicas.

3.7.1 FUENTES PRIMARIAS

La información primaria fue obtenida de manera semanal para los parámetros técnicos en cada uno de los galpones donde se han alojado las aves, para ello se hizo uso de una serie de formatos que ya están establecidos y estandarizados en los procedimientos de la compañía, se contó con aparatos computarizados instalados en cada galpón para registrar los datos diarios de temperaturas y humedad relativa, dentro de los formatos que se utilizaron están los siguientes formato de registro de mortalidad diaria, formato de consumo de agua, formato de consumo de alimento, en este se registran todos los viajes que ingresan a los galpones, récor de galpones, récor de cierre semanal, boletas de colocación la información que llega de la planta incubadora donde se archiva la información de las madres de los pollos alojados y los pesos de arranque, se realizaron entrevistas con expertos en el manejo de ambas genéticas,

3.7.2 FUENTES SECUNDARIAS

Las fuentes secundarias que se utilizaron para reforzar la investigación fueron revisión de literatura de los avances genéticos de cada una de las líneas evaluadas, artículos científicos referente al desempeño productivo de pollos de engorde, tesis y evaluaciones desarrolladas a lo interno de la compañía, revistas científicas de la industria avícola. Comparativos realizados por las casas genéticas en otras empresas, uso de medios electrónicos como Google Académico, literatura proporcionada por ambas casas genéticas sobre las características de sus productos.

3.8 LIMITANTES DEL ESTUDIO

Una limitante es el tiempo y la cantidad de aves ya que la implementación de la metodología abarca un muestreo al azar de la población y no a cada individuo como tal y para dar seguimiento

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En los capítulos anteriores se desarrolló el planteamiento del problema, el marco teórico y se definió la metodología a utilizarse. A partir de la población se calculó el tamaño de la muestra, se determinó las técnicas e instrumentos de análisis, lo planteado con anterioridad nos sirve como guía para presentar los resultados obtenidos en la elaboración del presente estudio. En este mismo orden y dirección se pretende responder a las preguntas de investigación y se comprueba la hipótesis planteada. Líneas genéticas la industria avícola tanto mundial como nacional está dominada por dos líneas genética para la producción de pollo de engorada, Ross 308 que domina el 45% y Cobb 500 que domina el 55%, ambas líneas están orientadas a producir pollos para mercados que requieren pesos cercanos a los 2 kilogramos.

4.1 INDICADORES TÉCNICOS

Los indicadores técnicos son los valores que nos permiten medir el desempeño productivo de las aves, debido a que en toda organización se fijan indicadores estándar, los cuales provienen de un histórico de los mejores lotes de aves, este control de información permite saber dónde estamos y cuál es el avance en el transcurso del tiempo, también permite detectar las áreas de oportunidad es por eso que los indicadores técnicos son de suma importancia para poder comparar el desempeño de ambas líneas genéticas en el presente trabajo de investigación.

4.1.1 ANÁLISIS DE LA MORTALIDAD.

La mortalidad es un indicador de desempeño de alto impacto, ya que la pérdida de 1% en una población de un millón de aves semanal significa una pérdida de 10,000 aves, generando una reducción en la cantidad de libras a entregar al final del proceso.

Tabla 10: Comparativo de mortalidad

Edad (Sem)	Aves colocadas	Línea genética Cobb 500			Línea genética Ross 308			
		Mor. Sem (Us)	Mor. Sem Acu. (Unidades)	Mor. (%)	Aves colocadas	Mor. Sem (Us)	Mor. Sem Acu. (Unidades)	Mor. (%)
1	25900	316	158	0.61%	25900	163	163	0.63%
2		445	381	1.47%		107	270	1.04%
3		204	483	1.86%		102	372	1.44%
4		94	571	2.20%		69	441	1.70%
5		73	638	2.46%		43	484	1.87%
Diferencia				0.59%				

La tabla 10, muestra el historial de aves muertas durante las cinco semanas para ambas genéticas, los datos están ordenados de la siguiente manera en la columna 1 la semana, en la columna 2 la cantidad de aves que se colocaron en cada galpón, en la columna 3 la cantidad de aves muertas por semana, en la columna 4 la cantidad de aves muertas acumulada semana a semana y en la columna 5 se muestra la mortalidad acumulada expresada en porcentaje, al final de la semana 5 la genética Cobb 500 cerró con 638 aves muertas que representan el 2.46% de la población vs la genética Ross 308 que cerró con 484 que representan el 1.87% aves muertas de la población, el diferencial de mortalidad es de 154 aves que representan un 0.59% de la población de 25,900 aves, en este indicador la genética Ross 308 mostro un mejor desempeño.

4.1.2 ANÁLISIS DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

La conversión alimenticia es uno de los indicadores para el cual las casas genéticas enfocan sus esfuerzos para mejorarlo en razón de 1 punto por año, su importancia radica en tener una mejor utilización del alimento, el cual representa el 70% de los costos de producción.

Tabla 11: Comparativo de conversión alimenticia

Edad (Sem)	Línea genética Cobb 500		Línea genética Ross 308		Dif
	Aves colocadas	Peso (lbs)	Aves colocadas	Peso (lbs)	
1	25900	0.918	25900	0.934	-0.016
2		1.109		1.140	-0.031
3		1.262		1.254	0.008
4		1.402		1.354	0.048
5		1.500		1.478	0.022

Tabla 11: En esta tabla podemos observar que las aves de la línea genética Cobb 500 mostraron una mejor Conversión de alimento para las semanas 1 y 2, sin embargo para las semanas 3, 4 y 5 la conversión comenzó a mejora para la línea genética Ross, logrando al final de ciclo (semana 5) un diferencial de 2 puntos, debido a que las aves de la genética Cobb500 cerraron con una conversión de 1.50 vs 1.48 la genética Ross 308, este valor lo que indica es que un pollo de la genética Cobb ocupa 1.50 libras de alimento para producir una libra de carne y por el contrario un pollo de la genética Ross 308 necesita 1.48 libras de alimento para producir una libra de carne, si este diferencial de 2 puntos de mejora en la conversión de alimento de la genética Ross 308 lo trasladamos a términos monetarios, significa un ahorro mensual de 14.586 centavos de lempira por

cada libra de carne para la genética Ross 308, que con un costo aproximado de L6.63/libra, resulta un ahorro de L 670,000 para una población de un millón de aves.

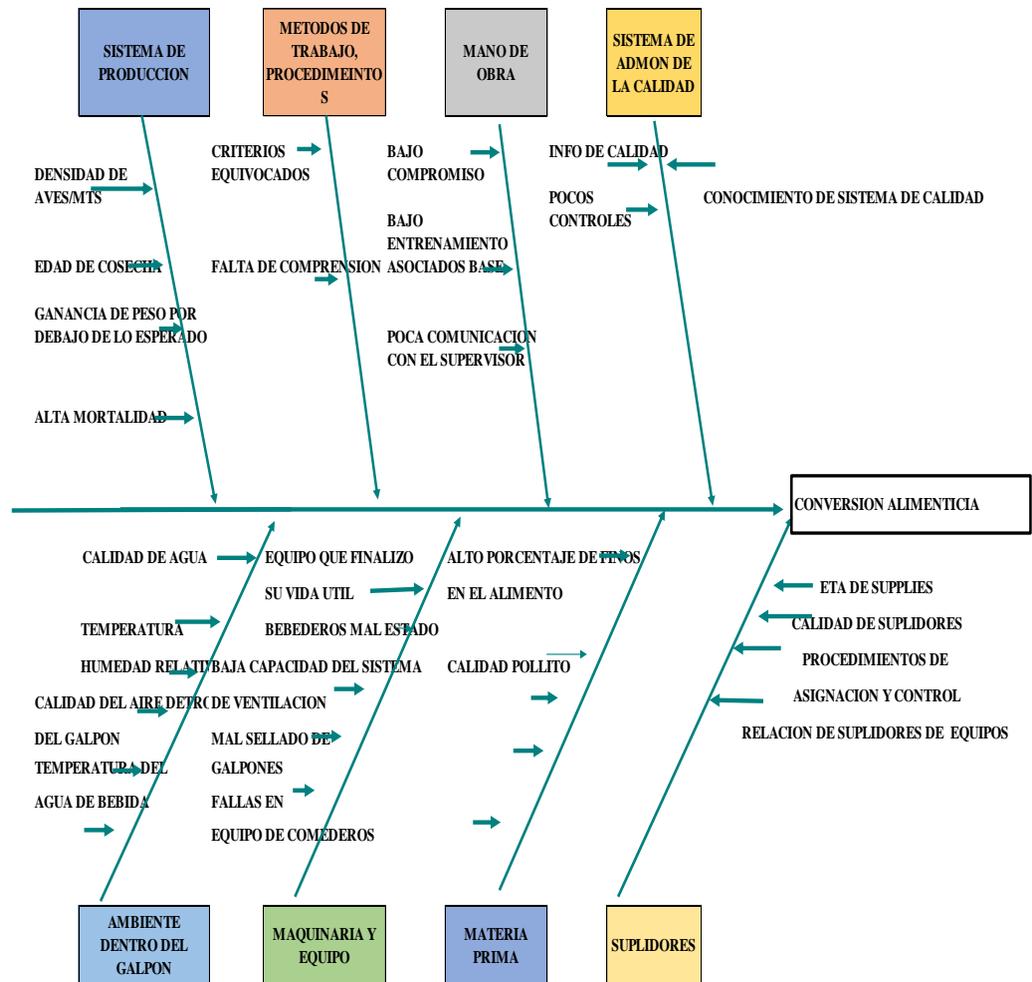


Figura 12: Diagrama de causa y efecto para el indicador de conversión alimenticia

Figura 12, muestra los factores más comunes que afectan de manera negativa a la conversión alimenticia, Uno de los indicadores más importantes que se debe cuidar en una integración de crianza y engorde de pollos, es la conversión alimenticia, ya que el alimento representa el 70% de los costos de producción, por esa razón desarrollamos el siguiente diagrama de causa y efecto con el objetivo de buscar aquellas causas que en menor o mayor manera están afectando el desempeño de la granja para este indicador.

Tabla 12: Principales causas que afectan el indicador de conversión alimenticia.

Causas	Repeticiones	Importancia	% Relativo de la importancia	% Relativo Acumulado
MAQUINARIA Y EQUIPO		8.1	26.60%	26.60%
MATERIA PRIMA		7.5	24.63%	51.23%
GENTE		5.5	18.00%	69.29%
SUPLIDORES		3.5	11.40%	80.70%
SISTEMA ADMINISTRACION DE CALIDAD		2.3	7.55%	88.34%
METODOS DE TRABAJO, PROCEDIMIENTO		2.25	7.39%	95.73%
SISTEMAS DE PRODUCCION		1.3	4.27%	100.00%
		30.45	100%	

La tabla 12, muestra una serie de causas que, afectando el desempeño de la granja, para el indicador de conversión alimenticia, y con la ayuda de la técnica del Pareto se ordenaron de mayor a menor importancia, y podemos ver claramente que, si se genera plan de acción que permita resolver las causa 1, 2 y 3, se resolvería el 80% de la problemática desempeño de la granja, y por ende tendríamos un mejor desempeño para este indicador.

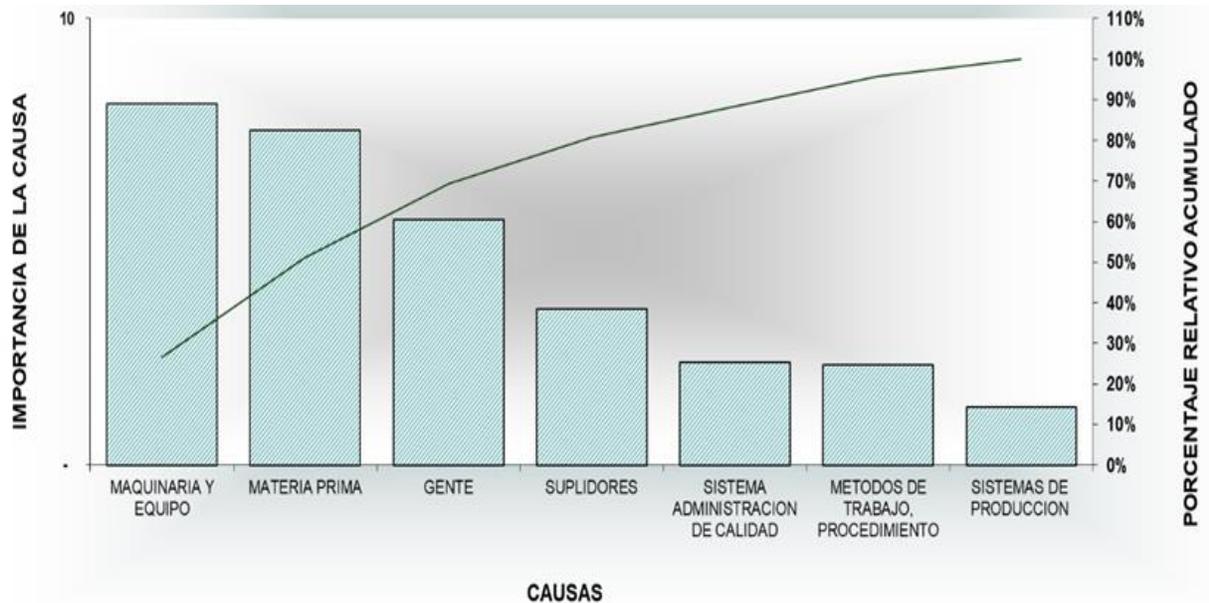


Figura 13: Diagrama de Pareto de las causas que afectan el indicador de C.A.

Figura 13, muestra gráficamente los indicadores que representan el 80% de los factores que más impactan en el desempeño del indicador de conversión alimenticia, como parte del trabajo de investigación fue posible identificar los principales factores que afectan el desempeño de conversión para esta granja, lo cual permitirá plantear un plan de acción.

4.1.3 GANANCIA DE PESO DIARIA (LINEAL)

La medición de la ganancia de peso diaria para los pollos de engorde es de suma importancia, ya que de esta deriva el logro del peso que se ha determinado faenar para luego, la línea que logre la mayor ganancia representara la mejor opción para las empresas que buscan tener las mejores retribuciones.

4.1.3.1 COMPARATIVO PESOS DE LA SEMANA 1

Los pesos en la primera semana de vida de los pollos representan el inicio del proceso de engorde, y manifiesta una idea clara del rendimiento futuro de la parvada de aves, de ahí la importancia de estudiar el promedio y su variabilidad.

Tabla 13: Análisis estadístico de pesos Semana 1

	<i>Cobb 500</i>	<i>Ross 308</i>
Media	0.41178	0.41004
Varianza	0.00078	0.00078
Observaciones	500	500
Varianza agrupada	0.00078	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	998	
Estadístico t	0.98654	
P(T<=t) una cola	0.16205	
Valor crítico de t (una cola)	1.64638	
P(T<=t) dos colas	0.32411	
Valor crítico de t (dos colas)	1.96234	

En la tabla 13: Muestra los valores de pesos promedios para cada una de las líneas genéticas al realizar la prueba estadística t de student, esta es una prueba que se usa para la comparación entre medias de dos poblaciones independientes y determinar si existe diferencia significativa entre ambas poblaciones, para la semana 1 se muestran los resultados de los promedios de peso y las varianzas, el número de observaciones entre los datos más relevantes de la tabla, como podemos

observar no se ve diferencia en los pesos promedios para esta primera etapa y esto se demuestra estadísticamente con el dato $P(<=t) = 0.324108975$ que es el valor que se compara con el alfa de 0.05 para la decisión de aceptación o rechazo de la hipótesis nula o alternativa, la cual nos indica que si el valor de P es menor al alfa(0.05) se rechaza la hipótesis nula, en este caso el valor P es mayor a 0.05 por lo cual se acepta la hipótesis nula de que ambas genéticas son iguales para el indicador de peso para la semana 1, indicándonos que su comportamiento productivo para esta primera etapa del proceso de desarrollo de las aves su comportamiento es muy similar, para esta primera etapa es importante destacar que en los galpones se tiene un mayor control las condiciones ambientales como, temperatura, Iluminación, disponibilidad de alimento.

4.1.3.2 COMPARATIVO DE PESOS SEMANA 2

Para la semana 2 en los galpones se dejan de utilizar los sistemas de calefacción, ya que las aves a partir del día 14 ya son capaces de regular su temperatura, a partir de esta semana se vuelve sumamente importante el buen funcionamiento de los sistemas de ventilación y enfriamiento, para asegurar el control interno de temperatura dentro de los galpones.

Tabla 14: Análisis estadístico de pesos Semana 2

	<i>Cobb 500</i>	<i>Ross 308</i>
Media	1.13883	1.05362
Varianza	0.00942	0.01264
Observaciones	500	500
Varianza agrupada	0.01103	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	998	
Estadístico t	12.82725	
$P(T<=t)$ una cola	0.00000	
Valor crítico de t (una cola)	1.64638	
$P(T<=t)$ dos colas	0.00000	
Valor crítico de t (dos colas)	1.96234	

En la tabla 14, muestra la tabla de resultados estadísticos de la prueba t de student para la muestra de pesos de la semana 2, donde el valor de $P(<=t) = 5.65135E-35$ el cual es menor que 0.05 por lo tanto se rechaza la hipótesis nula, la cual menciona que ambas genéticas son iguales en el desempeño de peso para la semana 2, se observa que existe diferencia significativa y que la línea genética Cobb 500 refleja un mejor desempeño, ya en esta etapa las aves se someten a condiciones más variables, donde se distribuyen en todo el galpón

4.1.3.3 COMPARATIVO DE PESOS SEMANA 3

Para la semana 3 comienza a volverse más crítico el manejo de temperaturas debido a que cuando los pollos se vuelven más susceptibles a las altas temperaturas, los pollos van aumentando su peso corporal, esto aumenta la generación de calor dentro del galpón sumado a las condiciones climáticas externas, por lo que el sistema de ventilación y enfriamiento juegan un papel muy importante para asegurar que el ambiente interno de cada galpón este controlado para asegurar el buen desempeño de las aves.

Tabla 15: Análisis estadístico Semana 3

	<i>Cobb 500</i>	<i>Ross 308</i>
Media	2.29600	2.23380
Varianza	0.04580	0.05547
Observaciones	500	500
Varianza agrupada	0.05063	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	998	
Estadístico t	4.37067	
P(T<=t) una cola	0.00001	
Valor crítico de t (una cola)	1.64638	
P(T<=t) dos colas	0.00001	
Valor crítico de t (dos colas)	1.96234	

La tabla 15, muestra los resultados de la prueba estadística t de student como se puede observar el valor de $P(<=t) = 1.36836 \times 10^{-5}$ es menor a 0.05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis H_0 que menciona que no existe diferencia significativa en el promedio de pesos de la semana 3, como se puede observar continúa una ventaja de la línea genética Cobb 500 vs Ross 308.

4.1.3.4 COMPARATIVO DE PESOS SEMANA 4

En esta semana los pesos alcanzados son de mucha importancia puesto que son la referencia para realizar proyecciones de pesos para cosechas de acuerdo con la necesidad o los compromisos que se tengan con los clientes, lo que vuelve crítico que se hayan alcanzado las ganancias que permitan llegar los pesos que la empresa espera para esta semana.

Tabla 16: Análisis estadístico Semana 4

Tabla 16, en la semana 4 según el análisis estadístico de la muestra de pesos se observa que existe una diferencia significativa, ya que el valor $P(<=t) = 5.77502E-07$ es menor a 0.05, por lo tanto se rechaza la hipótesis H_0 , la cual menciona que no hay diferencia estadística en los pesos para ambas genéticas, se observa que las aves de la genética Cobb 500 siguen manteniendo una tendencia de mayor peso que las aves de la genética Ross 308, el diferencial en esta semana es 0.1286 libras que para una población de un millón de aves semanales estaría generando por efecto de comportamiento genético unas 128,000 libras de más.

4.1.3.5 COMPARATIVO DE PESOS SEMANA 5.

Para la semana 5, es prácticamente la semana próxima al cierre o cosecha de las aves, es en esta etapa donde se culmina con el ciclo de las aves (parvada), y es donde se completan los indicadores técnicos de medición como el peso final a cosecha, el rendimiento de canal, la mortalidad acumulada y la conversión alimenticia, la cosecha deberá realizarse con sumo cuidado y en las horas más frescas del día, para evitar que se incremente la mortalidad por ahogamiento

Tabla 17: Análisis estadístico Semana 5

	Cobb 500	Ross 308
Media	4.60000	4.60000
Varianza	0.29590	0.31793
Observaciones	500	500
Varianza agrupada	0.30691	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	998	
Estadístico t	1.42698	
$P(T<=t)$ una cola	0.07695	
Valor crítico de t (una cola)	1.64638	
$P(T<=t)$ dos colas	0.15390	
Valor crítico de t (dos colas)	1.96234	

Tabla 17, para la semana 5 donde las aves están próximas a cosecha, el análisis estadístico muestra que no hay diferencia significativa entre las medias de peso de las dos poblaciones ya que el valor de $P(<=t) = 0.076948671$ mayor a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis H_0 que dice que no hay diferencia significativa en el indicador de pesos para ambas genéticas en la semana 5, sin embargo, la genética Cobb sigue mostrando una mejora de 0.05 libras.

4.2 RESUMEN DE LOS PESOS PROMEDIO

En este cuadro se resume el comportamiento de los pesos a lo largo de las 5 semanas de ambas genéticas.

Tabla 18: Resumen comparativo de los pesos promedio por semana

Edad (Sem)	Línea genética Cobb 500		Línea genética Ross 308		Dif
	Aves colocadas	Peso (lbs)	Aves colocadas	Peso (lbs)	
0	25000	0.091	25000	0.09	0.002
1		0.412		0.41	0.002
2		1.139		1.05	0.085
3		2.295		2.23	0.064
4		3.846		3.72	0.129
5		4.600		4.60	0.000

Tabla 18, muestra el resumen de comportamiento de peso, para esta variable a lo largo del proceso ha mostrado un mejor comportamiento para la línea genética Cobb 500, esto significa que para una población de un millón de aves cosechadas de manera semanal representaría una mejora de 50,000 libras vivas por semana.

4.3 RENDIMIENTO EN CANAL CALIENTE.

Este parámetro es determinante para la toma de decisión sobre cual línea genética utilizar en los sistemas productivos de engorde de pollos ya que un uno por ciento de mejora en canal caliente significa que para una operación que procese un millón de aves a la semana, genera una mejora de 50,000 libras por semana.

Tabla 19: Rendimiento canal caliente

	Línea genética Cobb 500	Línea genética Ross 308	
Indicador	Rendimiento (%)	Rendimiento (%)	Dif
Rendimiento canal caliente	1	1.0082	0.82%

Cuadro 19, muestra una mejora en el rendimiento para la línea genética Ross 308 en 0.82%, lo que significa que esta línea genética genera una mejora en la producción de libra a entregar a planta lo cual representara un ahorro por mejor eficiencia.

4.4 ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD.

El índice de productividad es una medida que permite tener un punto de comparación entre granjas para identificar cuáles son las que tienen los mejores resultados ya que para obtener un valor aceptable para la industria todos los parámetros productivos deberán estar cerca o superar los estándares requeridos por la empresa, a continuación, se enlistan los indicadores técnicos y se muestra la fórmula para realizar el cálculo del índice de productividad.

- 1) Peso en Kg.
- 2) Viabilidad (%)
- 3) Edad (Días)
- 4) Conversión alimenticia.

$$IP \left[\frac{\text{Peso (Kg) x Viabilidad (\%)} }{\text{Edad (Días) x CA}} \right] \times 100$$

Ecuación #3: Índice de productividad

El índice de producción tiene como objetivo resumir el desempeño productivo de un sistema de producción de pollo de engorde, el cual se puede comparar con el desempeño histórico para mostrar la mejora en el tiempo o bien se puede comparar con otras integraciones.

Tabla 20: Índice de productividad de ambas líneas genéticas

Línea genética	CA	Peso (Kg)	Viabilidad (%)	Edad (días)	IP
Cobb 500	1.5	2.087	97.54	33.04	410.66
Ross 308	1.478	2.087	98.13	33.04	419.29
Dif					8.63

Cuadro 20, en base al Índice de productividad que es la medida que resume el desempeño del sistema productivo de los pollos de engorde, se observa claramente que la genética Ross 308 supera a la genética Cobb 500 por un total de 8.63 puntos.

4.5 ANÁLISIS ECONÓMICO.

En esta sección se realizará una descripción de la situación actual de los parámetros económicos y de acuerdo a los resultados encontrados en el presente trabajo de investigación fue posible realizar matrices de modelación para poder determinar lo más factible para la empresa solo manejando una genética o teniendo una combinación de ambas, a continuación, se presentaran los resultados encontrados resumidos en una serie de matrices comparativas que permitirán ver los posibles escenarios y el impacto económico.

4.5.1 MATRIZ DE EVALUACIÓN VARIABLES CUALITATIVAS, CUANTITATIVAS.

En la presente matriz se presenta un resumen comparativo de las variables cualitativas y cuantitativas de ambas genéticas, esta tabla muestra la situación actual en la que se encuentra la empresa y es el punto de partida para los posibles escenarios que se podrían presentar para tomar la mejor decisión evaluando los parámetros productivos y económicos.

Tabla 21: Situación actual variables cualitativas y cuantitativas, ambas genéticas.

#	Tópico	Unidad de Medida	Estado Actual	Estado 2018	Proyectado Meta	Diferencias Entre especies	Nota de reflexión	Área de Oportunidad	Acción requerida
1	Estadística cualitativa								
1.1	Apariencia de plumaje	Densidad de plumaje	MAYOR	MENOR	MAYOR	Mejor emplume en Cobb	Razón genética	Mejora emplume en Ross	Proyecto de mejora de emplume de Ross
1.2	Apariencia de patas	Pigmentación	OSCURA	CLARA	CLARA	Color oscuro en patas Cobb	Razón genética	Eliminar la incidencia color en las patas	Proyecto de mejora del color de las patas de los pollos Cobb
1.3	Complejión	Robustez	MAYOR	MENOR	MAYOR	Mejor robustez en Cobb	Razón proceso de Incubación	Mejora de la robustez en Ross	Proyecto de mejora en la robustez de Ross
1.4	Forma de las patas	Abertura	MAYOR	MENOR	MENOR	Presencia abertura pata en Cobb	Razón genética	Mejora apertura de patas en Cobb	Proyecto de mejora apertura en patas en pollos Cobb
1.5	Movilidad	Velocidad	MENOR	MAYOR	MENOR	Mejor movilidad en Ross	Razón ambiente	Reducir la movilidad aves Ross	Proyecto de mejora movilidad en pollos Ross
3	ESTADÍSTICA ECONOMICA								
2.1	Costo de pollito	\$/pollito	13.00	12.35	13.00	0.6506	El costo de pollita Ross es menor	Optimizar mezcla de especies	Modelo de optimizar mezcla de especies
2.2	Costo del alimento	\$/Libra de carne	10.20	10.00	10.16	0.1975	Uso eficiente del alimento Ross	Optimizar mezcla de especies	Modelo de optimizar mezcla de especies
2.3	Costo Operativo	\$/Libra de carne	1.64	1.64	1.90	0.0000	Igual dilución de costo operativo	Optimizar mezcla de especies	Modelo de optimizar mezcla de especies
2.4	Costo Pollo	\$/pollo	24.83	23.99	25.06	0.8480	Costo de la LV es menor en Ross	Optimizar mezcla de especies	Modelo de optimizar mezcla de especies
2.5	Costo por Libra	\$/Libra de carne	5.40	5.21	5.83	0.1844	Costo por pollo es menor en Ross	Optimizar mezcla de especies	Modelo de optimizar mezcla de especies
2	ESTADÍSTICA TECNICOS								
3.1	Mortalidad	%	2.46%	1.87%	2.78%	0.59%	Ligeramente mejor Ross	Mejorar mortalidad en Cobb	Medicación al arribo
3.2	Conversión Alimenticia	Lbs/lbs	1.50	1.48	1.55	0.022	Ligeramente mas eficiente Ross	Enfocar mejoras en manejo línea Cobb	Proyecto de mejora de la conversión alimenticia en Cobb
3.3	Ganancia de peso diaria (línea)	lbs/día	0.14	0.14	0.13	0.0000	Ligeramente mejor Cobb	Mejorar ganancia lineal en Ross	Proyecto de mejora de la ganancia lineal en Ross
3.4	Rendimiento de Canal Frio	%	1.00%	1.08%	1.00%	-0.082%	Ligeramente mejor Ross	Mejora del rendimiento canal en Cobb	Proyecto de mejora del rendimiento canal caliente en Cobb
3.5	Índice de productividad	%	411	419	400	-8.63	Ligeramente mejor Ross	Mejora de la eficiencia en Cobb	Proyecto de mejora del rendimiento productivo en Cobb

La tabla 21, detalla el estado actual de las dos líneas genéticas, para variables cualitativas y cuantitativas. Las variables cualitativas, las determinamos a partir de una entrevista con un experto, quien ha observado que la línea genética Cobb tiene mayor densidad de plumas al momento de la cosecha y que esto le ayuda a proteger al pollo de daños, la coloración de las patas, comenta que

para la línea genética Cobb un 10% de la población presenta aves con patas de color oscuro lo cual puede ser una limitante para la venta de las misma en nuestro mercado, al momento del arribo se observan pollito de la genética Ross que tienen una condición corporal muy precaria y que en su mayoría se tiene que eliminar, alrededor de 0.5% de lo que se recibe, en el tema de patas se observa que a medida crecen los pollos, en la línea genética Cobb, un cierto porcentaje se van deteriorando, de tal manera que tienen dificultad para caminar, dichos pollos tiene dificultad para alimentarse y al final pierden condición corporal y se descartan, la movilidad de las aves dentro del galpón es una característica que fue observada como una variante entre las dos líneas genéticas, donde la línea Ross muestra mayor actividad, lo que puede traducirse en daño para las aves de la genética Ross. En el estado actual evaluamos variables económicas como ser: Costo del pollito, costo del alimento y los costos operativos, que de ellos se deriva el costo de una libra viva producida y el costo total de un pollo.

Discusión de parámetros técnicos:

- 1) Mortalidad, en general las mortalidades de ambas líneas genéticas son muy buenas, ya que presentan un porcentaje menor a lo esperado por la compañía, sin embargo, podemos observar que Ross presento una mortalidad inferior con respecto a Cobb por 0.59%, un valor que no es significativo debido a que esta es la variabilidad natural de una población de pollos.
- 2) Conversión alimenticia, es uno de los parámetros de medición más importantes del desempeño de los pollos, ya que se refiere a la utilización del alimento, y para este comparativo podemos observar que Ross utilizo 1.478 libras de alimento para producir una libra de carne, mientras que Cobb requirió 1.50 libras de alimento para producir una libra de carne, el diferencial es de 0.022 libras a favor de Ross, que si lo transformamos a dinero significa un ahorro de 14.586 centavos de lempiras por libra de carne producida.
- 3) Ganancia de peso diaria, bajo el ambiente que se desarrollaron, podemos observar que ambas líneas genéticas mostraron una misma ganancia, significa que ambas tienen el mismo nivel de adaptabilidad a nuestro ambiente y por ende una misma tasa de crecimiento.
- 4) Rendimiento canal caliente, es también una variable de mucha importancia, por su porte y cantidad de carne que se genera una vez que el ave ha sido procesada, mostrado para este trabajo un diferencial de 0.74% mejor rendimiento con las aves de la genética Ross.

- 5) Índice de productividad, es un indicador que resumen el desempeño general de las aves, y considera las variables de Mortalidad, Conversión Alimenticia, Ganancia diaria de peso, observando que la genética Ross fue superior en 8.63 puntos.

4.5.2 RESUMEN DE COSTOS PARA LA CRIANZA DE POLLO DE ENGORDE.

Para la crianza de un pollo de engorde se realiza una combinación de actividades básicas para lograr los mejores resultados y que las aves tengan las mejores condiciones, para esto es necesario incurrir en costos, en la siguiente tabla se muestra un resumen de los principales costos para la crianza de pollos de engorde.

Tabla 22: Resumen de los principales costos en la crianza de pollos de engorde.

	Cobb 500	Ross 308	Clasificacion Costos
Aves capitalizadas	41400	41400	
Amortizacion aves 25W	14904000.00	14827200.00	
Gastos operativos	60009899.68	59063520.00	
	74913899.68	73890720.00	
Productividad (HI/AA)	176.26	184.00	
produccion HF	20270.23	21160.00	
Costo HF	10.27	9.70	
Incubabilidad (%)	87.00%	87.00%	
Costo pollito/huevo fertil	11.80	11.15	
Costo de Incubacion	1.20	1.20	
Costo del pollito	13.00	12.35	
Pollito	6348635.57	6627312.00	
Costo total pollito	82532262.36	81843494.40	V
Costo total Alimento	290431031.24	299137246.84	V
Costo operativo total	46619978.62	48965778.50	F
Costo Operativo/libra	1.64	1.64	
Mortalidad	2.47%	1.87%	
Pollos cosechados	6191824	6503381	
Peso	4.60	4.60	
Libras vivas	28482392	29915554	
Costo Unitario Variable	13.09	12.74	
Costo fijo Unitario	1.64	1.64	
Costo total unitario	14.7313	14.37	
Costo fijo	46619978.62	48965778.5	

En la tabla 22, se resume los costos más importantes para la actividad de crianza y engorde de pollos, como ser el costo del pollito, costo del alimento de acuerdo con el consumo y los costos

operativos requeridos de manera directa para la operación de la granja, y se obtiene de ella el costo unitario variable, que para Cobb es de Lps 13.09 y para Ross es de Lps 12.74, y los valores de costo operativo es de Lps 1.64 para ambas líneas.

En el estado actual evaluamos variables económicas como ser:

- 1) Costo del pollito, que resultó ser menor para la línea genética Ross, influenciado por dos razones básicas, menos precio de compra para las madres que producen el huevo fértil, y la otra razón es que las aves de la genética Ross producen en este momento un 4.40% de huevos fértil, lo cual ayuda a diluir los costos de producción, estas dos ventajas representan una mejora en el costo del pollito de 5% con respecto al costo de los pollitos de la genética Cobb.
- 2) Costo del alimento, se utilizó como base el precio del alimento comercial, que en este momento es de L6.63/libra, partimos de una misma base, pero como podemos observar en la tabla, para la línea de Ross es más barato, debido a que tiene una mejor conversión alimenticia. Costo operativo, para ambas líneas genéticas es similar, ya que en una misma granja se alojaron ambas líneas genéticas y por lo tanto son afectadas de la misma manera por los costos operativos
- 3) Costo del pollo, el costo del pollo es producto de la suma de los costos de pollito, del alimento y de los costos operativos.
- 4) Costo por libra viva, mantiene la misma relación ya que resulta de dividir el costo de producción del pollo entre su peso, que en este caso fueron igual.

4.5.3 ESCENARIOS POSIBLES PARA LA MEZCLA DE PROPORCIONES.

En la siguiente matriz se presentan el estado actual de la empresa y los posibles escenarios con el impacto que se obtendría en términos de costos totales y estos cuanto ahorro representan comparándolos con el estado actual.

Tabla 23: Escenarios posibles para una combinación de proporciones de ambas genéticas.

Escenario	Costos totales Anualizado	Volumen Cobb Modelado	Volumen Ross Modelado	Mezcla		Costo unitario modelado Cobb	Costo unitario modelado Ross	Formula	Ahorro anualizado
1	811313139.14	58,397,945	-	100%	0%	13.89	0.00		- 46,867,449.11
2	858180588.25	52,558,151	5,839,795	90%	10%	13.98	21.12		-
3	856082258.87	46,718,356	11,679,589	80%	20%	14.09	16.93		- 2,098,329.38
4	851885600.11	35,038,767	23,359,178	60%	40%	14.43	14.83	Ct=Cft+(Cv), CV= Cvu*Vol	- 6,294,988.14
5	847688941.35	23,359,178	35,038,767	40%	60%	15.09	14.13		- 10,491,646.91
6	843492282.58	11,679,589	46,718,356	20%	80%	17.09	13.78		- 14,688,305.67
7	841393953.20	5,839,795	52,558,151	10%	90%	21.08	13.67		- 16,786,635.05
8	792675645.20	-	58,397,945	0%	100%	0.00	13.57		- 65,504,943.06

En la tabla 23, se puede observar el comportamiento de costo de producción, de acuerdo al porcentaje de participación de cada una de las líneas genéticas en un sistema de producción, partimos de una participación de la relación actual que es 90/10, luego generamos una serie de escenarios como ser: C80/R20, C60/R40, C40/R60, C20/R80, C10/R90 y por último un escenario donde el 100% de la producción sea con pollitos de la genética Ross.

4.5.4 COMPORTAMIENTO DE LOS COSTOS UNITARIOS DE PRODUCCION

Los costos unitario de producción están compuesto por el costo de producción del pollito donde esta diferenciado por el nivel de eficiencia que muestre cada una de las líneas, la que logra producir mayor cantidad de huevos fértiles tiene la ventaja que puede diluir sus costos de producción del huevo fértil y este tiene un impacto positivo en el costo del pollito, el otro componentes es el costo del alimento, donde cada unidad de alimento tiene un mismo costo, sin embargo la línea genética que tiene mayor grado de conversión del alimento en carne logra aportar un mejor costo por libra de carne producida, y el ultimo componente es el costo operativo que es igual para ambas líneas genética ya que están alojadas en el mismo centro operativo.

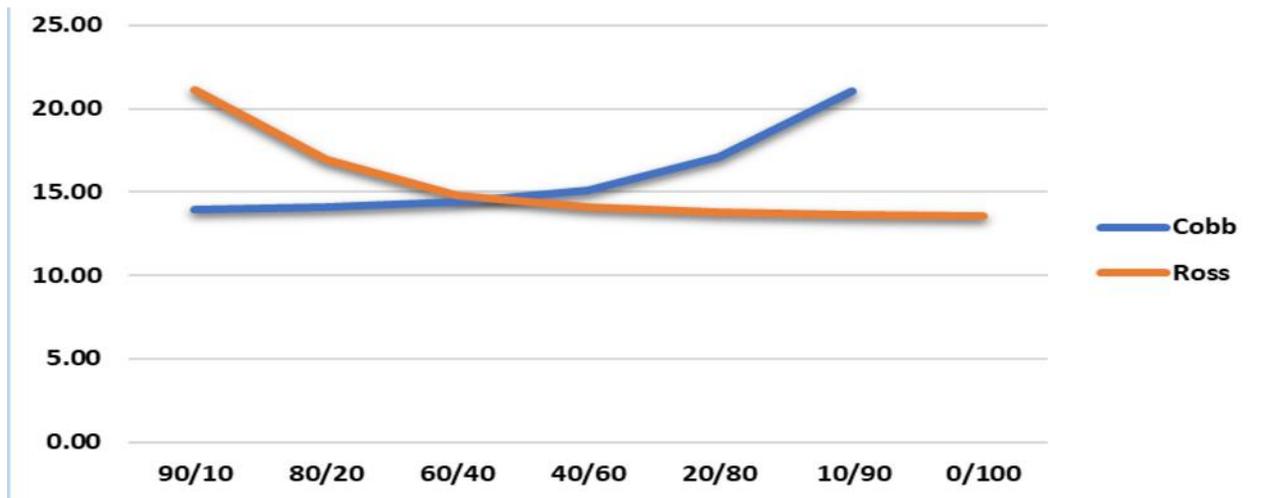


Figura 14: gráfica de comportamiento costo total unitario.

La figura 14, se puede ver con claridad la relación que existe entre el costo de producción de una libra viva y la proporcionalidad de ambas genéticas, donde podemos afirmar que el escenario actual de 90/10 es el más deficiente desde el punto de vista de costo y que se puede migrar a escenario que generan un mejor costo como ser: C40/R60 o C60/R40.

4.5.5 COMPORTAMIENTO DEL COSTO TOTAL OPERATIVO.

El costo operativo es uno de los temas de más importancia para toda organización, en la medida que estos son reducidos de manera eficiente le permiten a la empresa ser más competitivos en el mercado, en la industria avícola la competencia es bastante fuerte, por lo que hay un enfoque muy detallado en buscar alternativas para reducir estos costos de una manera eficiente.

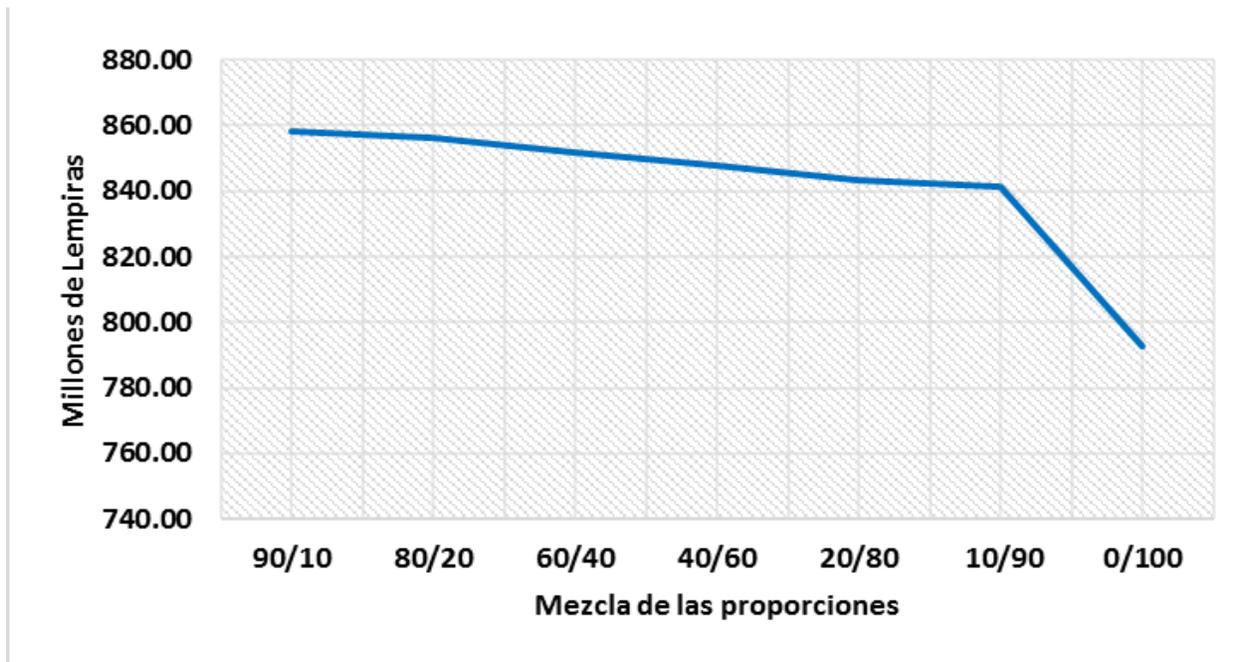


Figura 15: comportamiento de los costos operativos totales.

La figura 15, se muestra que la relación 90/10 es la más deficiente desde el punto de costo y que ha medida se incrementa la proporción de la genética Ross, el sistema de producción se vuelve mucho más eficiente en tema de costo de producción.

4.5.6 ARBOL DE DECISIONES

Los arboles de decisión son herramientas que nos ayudan a tomar decisiones importantes al graficar los escenarios que se pueden presentar al tomar decisiones, al tener presente los posibles impactos nos permite tomar la mejor decisión enfocados en un adato económico de mayor rentabilidad.

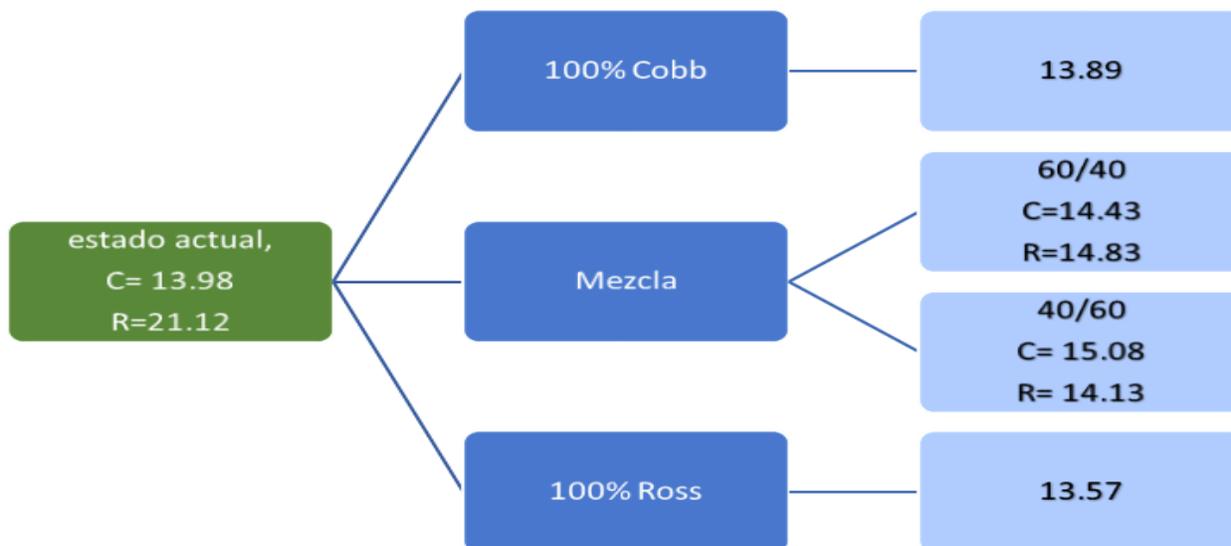


Figura 16: Árbol de decisión para encontrar la combinación óptima de ambas genéticas.

En figura 16, se observa claramente que para este momento la combinación que da el mejor costo de producción es la relación de 0% Cobb:100% Ross, sin embargo es importante considerar que tener una sola genética es contraproducente, ya que si esta presenta algún problema de índole genético, no se tendría la capacidad de reacción para cambiar de manera rápida a otra relación, por lo tanto si observamos la gráfica, la mejor decisión es tener una relación C60/R40 o C40/R60, donde se obtiene el menor costo de producción de la mezcla.

4.6 APLICABILIDAD

La aplicabilidad del resultado de esta investigación tiene como objetivo el dar respuesta a los objetivos y a la pregunta planteada mediante un plan de cumplimiento a corto, mediano y largo plazo.

4.6.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA

Establecer la proporción del volumen de aves en el sistema productivo que permita a la organización encontrar un equilibrio en los costos de operativos y los indicadores técnicos mediante la mezcla de las genéticas Cobb 500 y Ross 308.

4.6.2 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se propone un plan de acción para encontrar cual es la proporción de aves de cada una de las genéticas en estudio que deberá manejar la empresa para lograr un equilibrio en los parámetros técnicos y en los costos operativos, de manera que se puedan aprovechar los atributos que presentan ambas genéticas, ya que con el constante esfuerzo que realizan las casas genéticas cada año se observan grandes avances en las características productivas de los pollos de engorde, esto podría permitir que al tener una proporción óptima, si una de las genéticas presenta alguna baja en el desempeño se pueda equilibrar con el buen desempeño de la otra genética, en este momento se pudo observar una ventaja de la genética Ross 308 sobre Cobb 500, deberán realizarse más ensayos para validar este comportamiento.

4.6.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A partir de los resultados encontrados en la investigación se debe migrar a una proporcionalidad de las líneas genéticas 60:40(60% Cobb 500 y 40% Ross 308) o 40:60 (40% Cobb 500 y 60 Ross 308), por lo tanto, el proyecto se estructurará de tal manera que a lo largo del tiempo se vaya incorporando al sistema de producción mayor cantidad de aves de la genética Ross 308 y reducir la proporción de la genética Cobb, hasta llegar a la mezcla de las proporciones ideales, para lograr llegar al punto donde los costos de producción de ambas genéticas se igualen.

4.6.3.1 ALCANCE

La implementación de un plan de sucesión de lotes para llegar a la mezcla ideal de proporciones del volumen de aves, de las dos líneas genéticas que predominan el mercado, esta mezcla le permitirá a la empresa tener un equilibrio en los costos operativos lo que representa una ventaja competitiva, también es posible lograr un equilibrio en los parámetros técnicos debido que con la evolución genética hay ciclos donde una genética presenta mejor desempeño por lo tanto al tener una mezcla se puede compensar el bajo desempeño de la otra línea genética.

4.6.3.2 JUSTIFICACIÓN Y/O NECESIDAD DE LA ORGANIZACIÓN

La implementación de un plan de sucesión de lotes de aves que permita al sistema productivo de la empresa tener una mezcla óptima en los porcentajes de aves de las dos líneas genéticas que predominan el mercado, permitirá tener ahorros significativos al encontrar el

equilibrio en los costos de producción, como resultado del estudio se pudo determinar que al tener una combinación de 60 / 40 en los porcentajes de población de ambas genéticas es posible encontrar un equilibrio de los costos de producción, lo cual representa una ventaja competitiva para la empresa.

Para lo cual se propone desarrollar el proyecto en etapas en la primera etapa se recomienda el seguimiento a un lote de aves de la genética Ross 308 para poder validar los datos del presente trabajo de investigación, para poder realizar un análisis de datos y presentar el plan de sucesión que serían las siguientes etapas del proyecto.

4.6.3.3 NECESIDADES DE LA ORGANIZACIÓN

- 1) Optimización de los sistemas de ventilación y equipos de comederos y bebederos.
- 2) Optimización de los costos de producción.
- 3) Planificación de más ensayos comparativos de las genéticas.
- 4) Determinar la mezcla ideal que permita a la empresa lograr su mejor costo de producción.

4.6.3.4 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO.

El producto del proyecto consiste en proporcionar un plan de sucesión que le permita a la empresa llegar a la mezcla ideal de las dos líneas genéticas de aves que predominan en el mercado mundial esto permitirá lo siguiente.

- 1) Optimizar sus costos de producción, los costos de operación son el enfoque principal de toda organización, debido a que son estos los que permiten dar vida a las empresas y si son optimizados se convierte en una ventaja competitiva, sobre todo en la industria avícola que hay una competencia muy fuerte.
- 2) Mejorar los parámetros productivos, las casas genéticas constantemente están trabajando en la mejora continua de sus productos, por lo cual pasan por ciclos buenos y otros malos, esto se convierte en un potencial riesgo ya que, al tener una sola genética, en un ciclo malo tanto los parámetros productivos como los de costos de producción se pueden ver alterados, al tener una mezcla en las proporciones de las genéticas, ante una situación adversa se puede lograr un equilibrio en ambos parámetros.

4.6.4 ENTREGABLES

Un entregable es el producto, resultado o capacidad única y que puede ser verificable y se materializa en un entregable válido y requerido por el proyecto (PMBOK, 2013).

Los entregables del este proyecto serán los siguientes.

- 1) Un plan de sucesión de lotes con las fechas en las que se deberán realizar los pedidos de ambas genéticas para poder llegar a la mezcla ideal de proporciones.
- 2) Un cronograma con las fechas y saldos de aves que se deberá pedir a cada casa genética.
- 3) Documentos de registros productivos y de costos los cuales se obtendrán de los ensayos o repeticiones de la investigación.
- 4) Documento con un plan de ahorros que se pueden alcanzar con las diferentes combinaciones de la mezcla de proporciones de aves de las dos genéticas en estudio.

4.6.5 OBJETIVOS

4.6.5.1 GENERAL

Desarrollar una propuesta de mejora donde que permita llevar a la empresa a tener una combinación óptima en las proporciones de aves de las dos líneas genéticas predominantes en el mercado.

4.6.5.2 ESPECÍFICOS

- 1) Realizar una validación del trabajo de investigación mediante otra repetición.
- 2) Desarrollar la propuesta para la combinación óptima de ambas genéticas.
- 3) Cumplir con el desarrollo del proyecto en el tiempo establecido.

6.6.6 ORGANIGRAMA DEL PROYECTO

En el organigrama del proyecto se muestra gráficamente la jerarquía que existe en la organización y cuál es el camino a seguir para lograr la aprobación de este proyecto para su posterior ejecución.

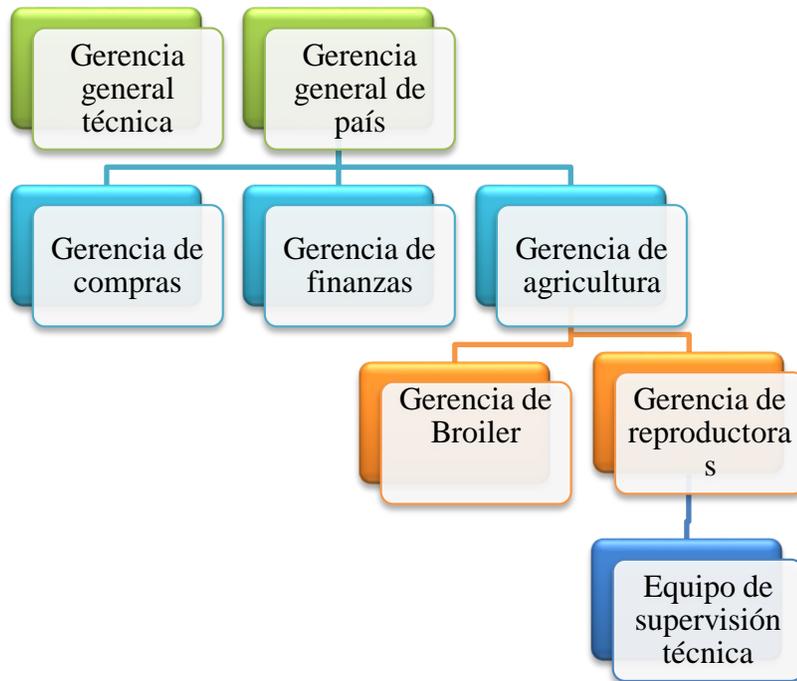


Figura 17: Organigrama del Proyecto

La figura 17, muestra el organigrama de la empresa que, aquí esta gráficamente las gerencias claves que serán las encargadas de la aprobación y el seguimiento a la ejecución de este proyecto

4.6.7 SUPUESTOS Y RESTRICCIONES DEL PROYECTO

Los datos o información que asumimos como cierta es considerada un supuesto, en nuestro caso un ejemplo es considerar si se tendrá disponibilidad de las cantidades de las aves requeridas por línea genética y las restricciones planteadas como Tiempo, precio o alcance pueden afectar el desarrollo del proyecto, ya que es un proyecto donde la mayoría de sus actividades están proyectadas en el largo plazo.

4.6.7.1 SUPUESTOS DEL PROYECTO

Supuestos, son factores del proceso de planificación que se consideran verdaderos, reales o seguros los cuales no tienen pruebas ni demostraciones, se describe en ellos también el potencial impacto de estos factores en caso de que fueran falsos, como parte del proceso de planificación a menudo los miembros de los equipos de proyectos identifican, documentan y validan los supuestos, estos pueden incluirse en el enunciado o en un registro independiente (PMBOK, 2013).

- 1) Todos los interesados aceptaran esta propuesta de mejora.
- 2) Se contará con el visto bueno de las gerencias generales de país y la gerencia técnica para la aprobación de la combinación de las proporciones de ambas genéticas en el sistema de producción.
- 3) Se negociarán los acuerdos comerciales con ambas líneas genéticas para poder tener convenios con ambas casas genéticas.
- 4) Se tendrá la aceptación del equipo técnico para el manejo de ambas líneas genéticas en campo.

4.6.7.2 RESTRICCIONES DEL PROYECTO.

Las restricciones, son los factores limitantes que afectan la ejecución del proyecto o proceso, las restricciones identificadas en el enunciado del alcance del proyecto describen las restricciones o limitaciones ya sean internas o externa asociadas con el alcance del proyecto que afectan, la ejecución del mismo (PMBOK, 2013).

Las posibles restricciones identificadas, que podrían afectar con la ejecución del proyecto planteado se enlistan a continuación.

- 1) Acuerdos con las casas genéticas que no limiten la reducción de compras en los volúmenes de aves.
- 2) Resistencia de al cambio por experiencias pasas por parte de los integrantes del equipo técnico de la empresa.

4.6.8 FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO.

Estos son los factores que se vuelven críticos para lograr el éxito en la ejecución del proyecto y se enumeran a continuación.

- 1) La identificación de todos los interesados.
- 2) La comprensión del grado de influencia en el proyecto por parte de los interesados.
- 3) Identificar claramente las necesidades y las expectativas de la organización.
- 4) Políticas internas de la organización.
- 5) Acuerdos externos con las casas genéticas
- 6) Buena comunicación de los interesados
- 7) Experiencias pasadas del equipo técnico y gerencial.

4.6.9 PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES.

El plan de gestión de las comunicaciones es el proceso de desarrollar un enfoque y el plan adecuado para las comunicaciones del proyecto, sobre la base de las necesidades y los requisitos de información, de los interesados y de los activos de la empresa disponibles, el beneficio más importante de este proceso es, que identifica y documenta el enfoque que se utilizará, para comunicarse con los interesados de manera más eficaz y eficiente.

4.6.9.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS INTERESADOS

- 1) Gerente general de país.
- 2) Gerente regional de agricultura.
- 3) Gerente de agricultura.
- 4) Gerente de finanzas.
- 5) Gerente de compras.
- 6) Gerentes de localidades, (Reproductoras, Broiler, Incubación).
- 7) Equipo de supervisión técnica.
- 8) Operadores base.

4.6.9.2 CUANTIFICACIÓN DE PODER E INFLUENCIA EN EL PROYECTO.

La matriz de poder e influencia en el proyecto nos permite identificar a los interesados que pueden influir el proyecto de manera positiva, por lo que nos permitirá trabajar el plan de gestión de los interesados.



Figura 18: Matriz de poder e interés del Proyecto.

En la figura 18, se muestra la matriz de poder e interés que tienen los interesados, como podemos observar es la alta gerencia quien tiene el poder por lo cual es fundamental lograr que el proyecto sea del interés de ellos para asegurar el éxito.

4.6.9.3 MATRIZ DE COMUNICACIONES

La matriz de comunicaciones es de mucha importancia en desarrollo, del proyecto ya que se define la línea que se seguirá para tener una comunicación efectiva con los interesados del proyecto, una mala planificación de las comunicaciones puede incurrir en demoras, en una mala interpretación de los mensajes o atrasos en la toma de decisiones, en aprobaciones importantes (PMBOK, 2013).

Tabla 24: Matriz de comunicaciones del Proyecto.

Control de versiones			
Versión:	Hecha por	Revisada por	Aprobada por
V1	S.Vásquez	G. Murillo	M. López

MATRIZ DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO

Nombre del proyecto: Propuesta de combinación ideal de las proporciones de aves para lograr un equilibrio en los costos		Siglas del proyecto PCIPLGEC			
Información	Grupo receptor	Frecuencia de comunicación	Responsable de comunicar	Propósito	Metodología de comunicación
Validación del estudio de Investigación	Todos los interesados	Una vez al inicio del proyecto	Gerente de la localidad	Informar de forma oficial los datos del estudio	Reunión formal
Presentar documento a las autoridades	Todos los interesados	Una vez al inicio del proyecto	Gerente de la localidad	Informar de forma oficial los datos del estudio	Reunión formal
Socialización del proyecto	Todos los interesados	Una vez al inicio del proyecto	Gerente de la localidad	Informar de forma el inicio del proyecto	Reunión formal
Plan de línea piloto del proyecto	Todos los interesados	Una vez al inicio del proyecto	Gerente de la localidad	Informar de forma oficial el inicio del proyecto	Reunión formal
Evaluación de resultados FASE 1	Todos los interesados	Una vez al inicio del proyecto	Gerente de la localidad	Presentar avances del proyecto	Mediante correo electrónico
Presentar Informe a las autoridades	Todos los interesados	Una vez durante el proyecto	Gerente de la localidad	Presentar avances del proyecto	Mediante correo electrónico
Generar plan de despliegue y sucesión de lotes	Todos los interesados	Una vez durante el proyecto	Gerente de la localidad	Presentar el plan de sucesión	Mediante correo electrónico
Despliegue general del proyecto	Todos los interesados	Una vez durante el proyecto	Gerente de la localidad	Presentación del proyecto	Reunión formal
Reportes y seguimiento	Todos los interesados	Una vez durante el proyecto	Gerente de la localidad	Presentar avances del proyecto	Mediante correo electrónico
Cierre operativo del proyecto	Todos los interesados	Una vez al final del proyecto	Gerente de la localidad	Presentar cierre del proyecto	Reunión formal
Cierre administrativo del proyecto	Todos los interesados	Una vez al final del proyecto	Gerente de la localidad	Presentar cierre del proyecto	Reunión formal

En la tabla 24, se muestra la matriz de comunicaciones, donde se define quien será el responsable de comunicar las etapas y el avance del proyecto y cuál será el canal de comunicación a seguir.

4.7 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

El desarrollo del cronograma del proyecto, es la guía a seguir para el desarrollo del proyecto se puede hacer uso de las herramientas de programación, las cuales utilizan las salidas de los procesos para definir y secuenciar las actividades, es posible estimar los recursos necesarios para su desarrollo y duración, el cronograma finalizado y aprobado constituye la línea base que se utilizará en el proceso controlar el cronograma (PMBOK, 2013).

4.7.1 DEFINICIÓN DE EDT

La EDT/WBS establece el marco para plan de gestión del cronograma y establece coherencia, con las estimaciones y cronogramas resultantes (PMBOK, 2013).

Establecer la proporción ideal para la combinación de dos líneas genéticas

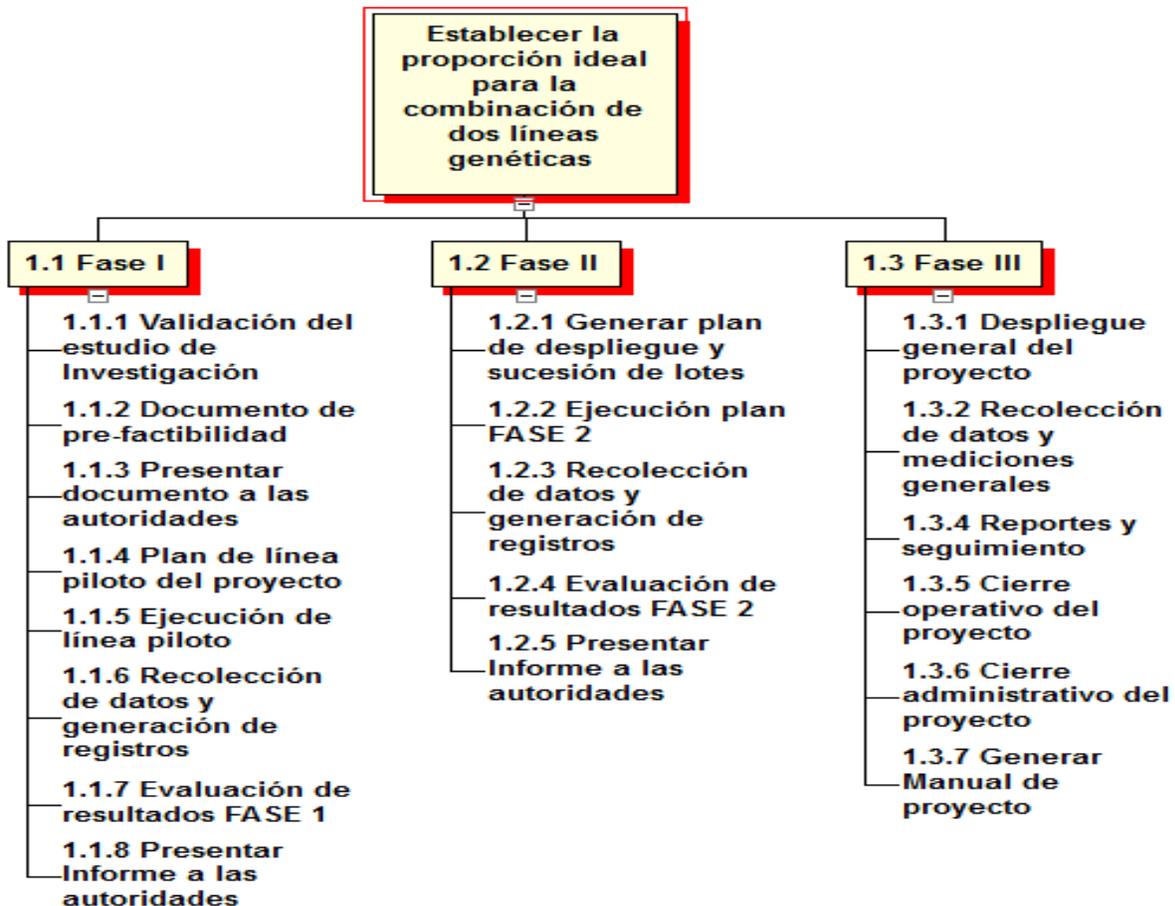


Figura 19: Estructura de Desglose del Proyecto.

La figura 19, muestra la estructura de desglose del proyecto para las 3 etapas en las cuales fue clasificado

4.7.2 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Tabla 25: Cronograma de hitos del Proyecto.

Nombre del proyecto: Propuesta de una mezcla en la proporción de aves de las dos genéticas Cobb 500 y Ross 308, para lograr el mejor costo de producción

No	Descripción	Tiempo de Inicio	Tiempo de finalización	Costo	Responsable
1	Validación del estudio de Investigación	jul-18	ago-18	0	Gerente de Reproductoras
2	Documento de pre-factibilidad	ago-18	sep-18	0	Gerente de Reproductoras
3	Presentar documento a las autoridades	oct-18	oct-18	0	Gerente de Reproductoras
4	Socialización del proyecto	oct-18	oct-18	0	Gerente de Reproductoras
FASE 1					
5	Plan de línea piloto del proyecto	jul-18	jul-18	0	Gerente de Reproductoras
6	Ejecución de línea piloto	may-19	nov-19	0	Gerente de Reproductoras
7	Recolección de datos y generación de registros	may-20	may-20	0	Gerente de Reproductoras
8	Evaluación de resultados FASE 1	jun-20	jun-20	0	Gerente de Reproductoras
9	Presentar Informe a las autoridades	jun-20	jun-20	0	Gerente de Reproductoras
FASE 2					
10	Generar plan de despliegue y sucesión de lotes	jun-20	jun-20	0	Gerente de Reproductoras
11	Ejecución plan FASE 2	jun-21	jun-21	0	Gerente de Reproductoras
12	Recolección de datos y generación de registros	dic-21	jun-22	0	Gerente de Reproductoras
13	Evaluación de resultados FASE 2	jul-22	jul-22	0	Gerente de Reproductoras
14	Presentar Informe a las autoridades	ago-22	ago-22	0	Gerente de Reproductoras
FASE 3					
15	Despliegue general del proyecto	sep-22	sep-22	0	Gerente de Reproductoras
16	Recolección de datos y mediciones generales	oct-22	oct-22	0	Gerente de Reproductoras
17	Toma de acciones correctivas y preventivas	dic-22	feb-23	0	Gerente de Reproductoras
18	Reportes y seguimiento	feb-23	feb-23	0	Gerente de Reproductoras
19	Cierre operativo del proyecto	may-23	may-23	0	Gerente de Reproductoras
20	Cierre administrativo del proyecto	jun-23	jun-23	0	Gerente de Reproductoras
21	Generar Manual de proyecto	ago-23	oct-23	0	Gerente de Reproductoras

La tabla 25, muestra el cronograma del proyecto con las fechas más importantes para el seguimiento de la ejecución del proyecto, según las fases en las que fue planificado

4.8 PLAN DE GESTION DE RIESGOS

Planificar la gestión de los riesgos en un tema que implica la importación de un producto perecedero y que se tiene muy pocos proveedores en el mundo, se vuelve necesario tener bien identificados los riesgos con el objetivo de gestionarlos para disminuir la probabilidad de tener eventos negativos y asegurar el éxito del proyecto.

4.8.1 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RIESGOS (RBS)

En la siguiente estructura se clasificaron los riesgos de acuerdo a su naturaleza con el objetivo de poder crear un plan que ayude a mitigar sus impactos.

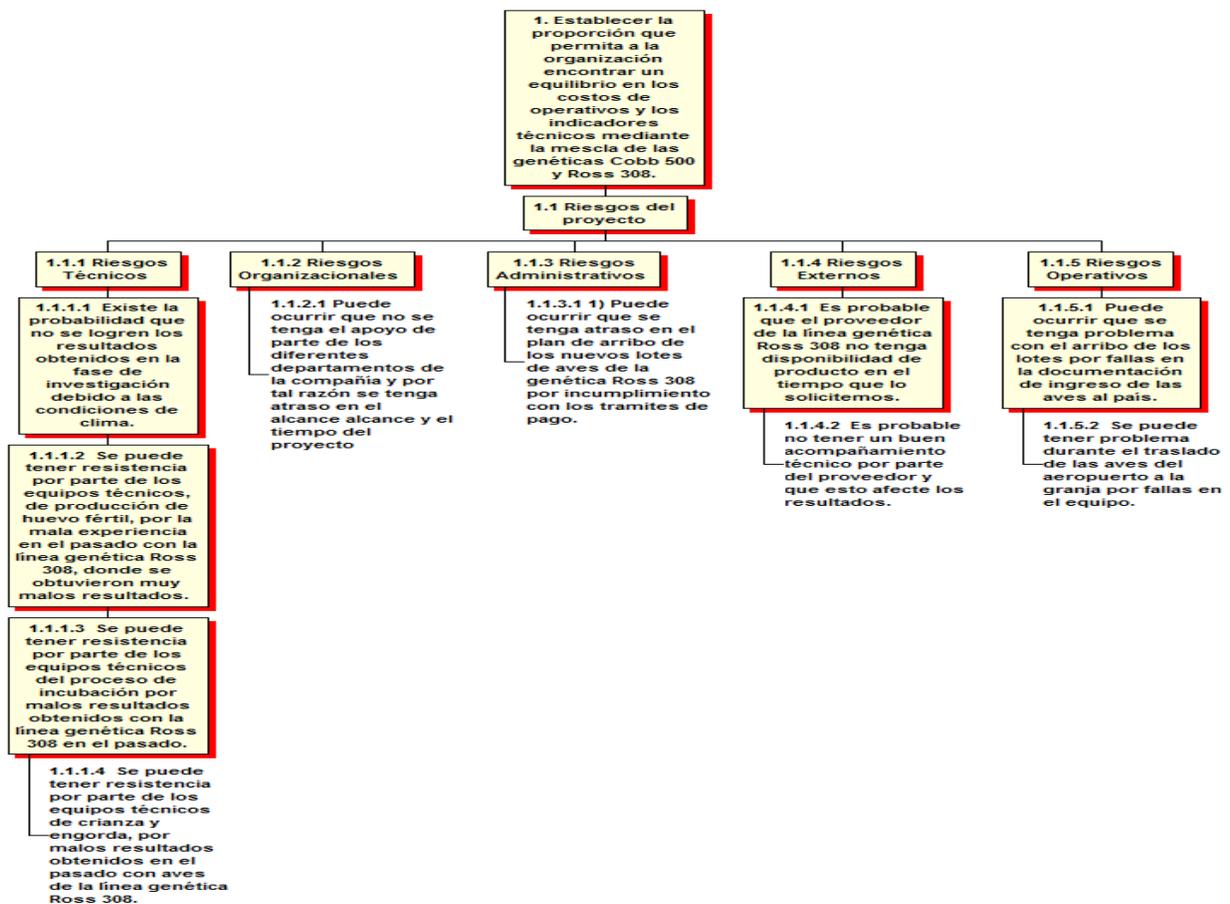


Figura 20: Estructura de desglose de los riesgos del proyecto.

4.8.2 RIESGOS TECNICOS

- 1) Existe la probabilidad que no se logren los resultados obtenidos en la fase de investigación debido a las condiciones de clima.
- 2) Se puede tener resistencia por parte de los equipos técnicos, de producción de huevo fértil, por la mala experiencia en el pasado con la línea genética Ross 308, donde se obtuvieron muy malos resultados.
- 3) Se puede tener resistencia por parte de los equipos técnicos del proceso de incubación por malos resultados obtenidos con la línea genética Ross 308 en el pasado.
- 4) Se puede tener resistencia por parte de los equipos técnicos de crianza y engorda, por malos resultados obtenidos en el pasado con aves de la línea genética Ross 308.

4.8.3 RIESGOS ORGANIZACIONALES

- 5) Puede ocurrir que no se tenga el apoyo de parte de los diferentes departamentos de la compañía y por tal razón se tenga atraso en el alcance y el tiempo del proyecto.

4.8.4 RIESGOS ADMINISTRATIVOS

- 1) Puede ocurrir que se tenga atraso en el plan de arribo de los nuevos lotes de aves de la genética Ross 308 por incumplimiento con los tramites de pago.

8.8.5 RIESGOS EXTERNOS

- 1) Es probable que el proveedor de la línea genética Ross 308 no tenga disponibilidad de producto en el tiempo que lo solicitemos.
- 2) Es probable no tener un buen acompañamiento técnico por parte del proveedor y que esto afecte los resultados.

4.8.6 RIESGOS OPERACIONALES

- 1) Puede ocurrir que se tenga problema con el arribo de los lotes por fallas en la documentación de ingreso de las aves al país.
- 2) Se puede tener problema durante el traslado de las aves del aeropuerto a la granja por fallas en el equipo.

4.8.7 MATRIZ DE LA ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO.

El éxito de poder mitigar el impacto de un riesgo radica en poder generar un plan de acción que permita contrarrestarlo.

Tabla 26: Matriz de la administración del riesgo

Riesgos Identificados	Posibles respuestas	Plan de acción
RIESGOS TECNICOS Existe la probabilidad que no se logren los resultados obtenidos en la fase de investigación debido a las condiciones de clima.	Están aseguradas las condiciones en cada uno de los galpones	Auditar condiciones
Se puede tener resistencia por parte de los equipos técnicos, de producción de huevo fértil, Incubación, crianza y engorde, por la mala experiencia en el pasado con la línea genética Ross 308, donde se obtuvieron muy malos resultados	Involucrarlos en el seguimiento del desempeño de la genética Ross 308	Compartir resultados técnicos al cierre de cada ciclo productivo
RIESGOS ORGANIZACIONALES Puede ocurrir que no se tenga el apoyo de parte de los diferentes departamentos de la compañía y por tal razón se tenga atraso en el alcance alcance y el tiempo del proyecto	Compartir con líderes de las áreas de apoyo el proyecto	Compartir resultados económicos
RIESGOS ADMINISTRATIVOS Puede ocurrir que se tenga atraso en el plan de arribo de los nuevos lotes de aves de la genética Ross 308 por incumplimiento con los tramites de pago	Compartir con proveedor de servicios el alcance del proyecto	Plan de arribo
RIESGOS EXTERNOS Es probable que el proveedor de la línea genética Ross 308 no tenga disponibilidad de producto en el tiempo que lo solicitemos.	Escases de producto por fuerte demanda	Solicitud anticipada
Es probable no tener un buen acompañamiento técnico por parte del proveedor y que esto afecte los resultados	Se tiene equipo técnico para dar asistencia	Incluirla como requerimiento en la negociación
RIESGOS OPERACIONALES Puede ocurrir que se tenga problema con el arribo de los lotes por fallas en la documentación de ingreso de las aves al país.	Se tiene la documentación lista para el momento del arribo	Documentación preparada con anticipación
Se puede tener problema durante el traslado de las aves del aeropuerto a la granja por fallas en el equipo	Se tiene la capacidad instalada de equipo de transporte	Preparar el equipo con dos días de anticipación

4.8.8 ANÁLISIS CUÁNTICO DE RIESGOS

El análisis considera los riesgos de mayor impacto en el proyecto, para establecer prioridad en su gestión.

Tabla 27: Análisis cuantitativo de riesgo

Evento	Probabilidad de ocurrencia	Impacto	Índice	Marcador de Riesgo
Se puede tener resistencia por parte de los equipos técnicos, de producción de huevo fértil, Incubación, crianza y engorde, por la mala experiencia en el pasado con la línea genética Ross 308, donde se obtuvieron muy malos resultados	0.80	0.82	0.66	ALTO
Es probable no tener un buen acompañamiento técnico por parte del proveedor y que esto afecte los resultados	0.60	0.74	0.44	ALTO
Puede ocurrir que no se tenga el apoyo de parte de los diferentes departamentos de la compañía y por tal razón se genere atraso en el alcance y el tiempo del proyecto	0.40	0.55	0.22	ALTO

4.9 GESTION DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO

La adquisición más importante de este proyecto es la compra de la pollita, donde en base a contrato de precio fijo se establecen las fechas de arribo y especificaciones del producto más un plan de asistencia técnica de apoyo a lo largo del desarrollo de las aves.

4.9.1 PLAN DE GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES

Planificar la adquisición de nueva línea genética tendrá como base un contrato donde se establecerán las fechas de arribo de cada uno de los lotes de aves, y se establecerán los siguientes requisitos del producto:

- 1) Arribo de la pollita en la fecha establecida en el plan.
- 2) Las pollitas deben proceder de madres con edades entre las 33 y las 55 semanas de edad.
- 3) El peso de cada una de las pollitas debe oscilar entre los 38 y 42 gramos.
- 4) La mortalidad al arribo no debe ser mayor a 0.5%.
- 5) La temperatura requerida a lo largo del de transporte debe mantenerse entre los 88 y 92 grados Fahrenheit.
- 6) Programa de asistencia técnica al recibo de la pollita, en la semana 4, 12 y 22 para dar seguimiento al desempeño de las aves.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En todo trabajo de investigación se espera llegar a la fase de las conclusiones las cuales son un producto de los resultados y validan el logro de los objetivos planteados en la investigación, en este capítulo es donde se documenta en base al sustento de los resultados obtenidos si la hipótesis planteada se acepta o se rechaza y también es posible encontrar otras oportunidades que al principio de la investigación no es posible visualizar, hasta que se obtienen los resultados tal es el caso del presente proyecto en el cual se detectaron oportunidades de mejora en la granja donde se realizó el trabajo de investigación.

5.1 CONCLUSIONES

A partir de las evidencias encontradas en lo largo de la investigación, enlistamos una serie de conclusiones enfocadas a aceptar o rechazar la hipótesis.

- 1) Para la variable de mortalidad el diferencial entre Cobb 500 vs Ross 308 fue de 0.59 mayor para Cobb, este valor no es significativo debido a que este porcentaje corresponde la variación natural para una población de engorde de pollo, esta mortalidad no tuvo un impacto en los costos de alimento debido que el 80% de esta mortalidad se presentó en la semana 2, cuando el consumo de alimento es relativamente bajo.
- 2) Para la variable de rendimiento en canal caliente, se observó una diferencia significativa de 0.074% a favor de la genética Ross 308.
- 3) Para la variable de conversión alimenticia la cual es uno del parámetro más importante para el desempeño de los pollos, según los resultados del estudio la genética Cobb cerró con una conversión alimenticia de 1.50 vs 1.478 de la genética Ross 308, esta da un diferencial de 0.022 libras de alimento a favor de Ross que al trasladarlo a dinero significa un ahorro de 14.586 centavos de lempira por cada libra de carne producida de la genética Ross.
- 4) Para la variable de costos se concluyó que la línea genética Ross 308 obtuvo un 2.30% menos del costo total de producción unitario que la línea genética Cobb 500, el cual obedece a que la

línea genética Ross al mostrar un mejor desempeño en los parámetros productivos diluye sus costos de producción.

- 5) Se rechaza la hipótesis nula ya que se mostró suficiente evidencia que la genética Ross 308 mostro mejor desempeño en la mayoría de los parámetros evaluados por lo que se concluyó las dos genéticas no son iguales.

5.2 RECOMENDACIONES

En la investigación se logró encontrar diferencia para los diferentes parámetros de comparación para ambas líneas genéticas, esto permite enlistar una serie de recomendaciones.

- 1) De acuerdo al análisis realizado para todos los parámetros técnicos, los cuales convergen de alguna manera en valores de menor o mayor costo de producción, por tal razón modelamos varios escenarios de posibles combinaciones de las proporción de ambas genéticas partiendo de la actual, en base a ellos recomendamos migrar a una mezcla donde se cuente con un 60% de la genética Cobb 500 y un 40% con la genética Ross 308, ya que en esta combinación encontramos que se obtiene el mejor costo de producción de la mezcla.
- 2) Dado que este estudio es transversal, donde evaluamos ambas genéticas en un momento en el tiempo y las aves por naturaleza tienen diferente comportamiento a las condiciones de clima, recomendamos realizar repeticiones de este estudio en diferentes épocas del año, para validar el comportamiento de los mismos bajo otras condiciones, época de calor, época lluviosa.

REFERENCIAS

- Affairs, (. O. (2010). *Reliefweb*. Obtenido de Informing humanitarians worldwide:
<https://reliefweb.int/report/honduras/situaci%C3%B3n-actual-de-la-seguridad-alimentaria-y-nutricional-en-honduras-diciembre>
- AVIAGEN. (2012). *AVIAGEN BRAND*. Obtenido de
http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross308AP-Broiler-PO-2017-ES.pdf
- Barbado, J. (2004). *Cria de aves*. Argentina: ALBATROS.
- Broiler, C. (2009). *COBB*. Obtenido de <http://www.cobbmanagement.co.uk/>
- Campo, J. L. (2009). EVOLUCIÓN DE LA GENÉTICA AVÍCOLA. *Instituto Nacional de Investigación Agraria y Alimentaria, Apartado 8111, 28080 Madrid, 19.*
- Cargill. (2010). *Cargill*. Obtenido de www.cargill.com
- Cedeño Alcívar, J. G. (s.f.). *Efecto de dos niveles de lisina en dietas*. Obtenido de EAP/ Zamorano:
<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1053/1/T3307.pdf>
- Cobb. (2005). Guía de Manejo de Pollo de Engorde. *COBB Guía de Manejo de Pollo de Engorde*, 63.
- Dawkins, R. (2011). *Bases Científicas*. Madrid: Rialp. ISBN 978-84-321-3837-9.
- Fallas, J. (2012). *Análisis de varianza*. Obtenido de
http://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-05/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-2/complementarias/analisis_de_varianza_2012.pdf
- Fernandez, I. (2012). *Componentes de la muestra*. Obtenido de www.scielo.edu

- Hubbard. (2001). División broilers. Reproductoras hubbard ISA. *Hubbard Editorial*, 2-3 p.
- Keats, D. (2009). *Entrevista*. Mexico: McGrawHill.
- Marca López, J. A. (2010). *Parámetros productivos y características de la canal de las líneas de pollos Cobb no sexable®*. Obtenido de EAP/ Zamorano: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1053/1/T3307.pdf>
- Muñoz, F. R. (Mayo de 2007). *Eficiencia técnica y económica en la producción AVÍCOLA de pollo de engorde*. Obtenido de Facultad de estudios superiores: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_avicola/-63
- Nunes, F. (1998). Cuidando la calidad desde la granja hasta la planta. . *Avicultura Profesional*, 16 (15): 30-35.
- Oseguera, M. (26 de 08 de 2015). *WATT Ag Net.com*. Obtenido de Competitividad de la industria avícola hondureña: <https://www.wattagnet.com/articles/24025-competitividad-de-la-industria-avcola-hondurea>
- Oseguera, M. (26 de 8 de 2015). *WATT Ag Net.com*. Obtenido de <https://www.wattagnet.com/articles/24025-competitividad-de-la-industria-avcola-hondurea>
- PASAH, P. d. (Diciembre de 2009). *Situacion Actual de la Seguridad Alimentaria en Honduras*. Obtenido de http://santic.rds.hn/wp-content/uploads/san_honduras.pdf
- PMBOK. (2013). *Guía de los fundamentos para la dairección de proyectos* (Vol. Quinta edición). Pensilvania, EE.UU: Project Management Institute, Inc. doi:SBN978-1-62825-009-1
- Polson, S., & Fanatico, A. (2002, Diciembre). *Witch Bird Shall I Raise? Genetic Options for Pastured Poultry Producers*. Retrieved from Meat-type Chickens and Turkeys. : <https://www.sare.org/content/.../file/WhichBirdShallIRaise.pdf>

Poultry, N. a. (4 de 2 de 2013). *WATTAgNet.com*. Obtenido de <https://www.wattagnet.com/articles/15015-honduras-crecimiento-del-4-por-ciento-en-la-avicultura-nacional>

Roberto Hernandez Sampieri, C. F. (2010). *METODOLOGIA de la investigacion*. Mexico: McGrawHill.

Rosero, J. P. (7 de 10 de 2011). *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*. Obtenido de *Rev.Bio.Agro* vol.10 no.1 Popayán: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-35612012000100002

Ross. (2014). Manual de Manejo Pollo de Engorda. *Manual de Manejo Pollo de Engorda*, 134.

Ruiz, B. (12 de 08 de 2013). *WATT AgNet.com*. Obtenido de <https://www.wattagnet.com/articles/16567-en-60-anos-de-genetica-menos-alimento-y-mas-produccion>

Sampieri, R. H. (2010). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN* (Vol. Quinta edición). México,DF, México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Recuperado el 25 de 6 de 2018

Santiago Avendaño (PhD), A. E. (16 de 10 de 2015). *engormix.com/avicultura/articulos/avances-geneticos-reproductoras-pollos*. Obtenido de <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/avances-geneticos-reproductoras-pollos-t32637.htm>

Zuniga, C. (20 de Julio de 2018). Ing. Agronomo. (G. Murillo, Entrevistador)

GLOSARIO

Conversión alimenticia: se refiere a la relación que existe entre la cantidad de alimento consumido y la ganancia de peso vivo logrado por un individuo, durante un periodo de tiempo.

Mortalidad: Es la proporción de aves que fallecen respecto al total de la población en un período de tiempo, que puede referirse al ciclo de producción del individuo en cuestión y se expresa en porcentaje.

Rendimiento en canal: se refiere a la relación que existe entre el peso vivo del animal y la cantidad de carne vendible que resulta al final de sacrificio.

Avicultura: Técnica relacionada con la cría de las aves y el aprovechamiento de sus productos.

Costo de producción: Son estimaciones monetarias de todos los gastos que se han hecho dentro de la empresa, para la elaboración de un bien, estos gastos abarcan todo lo referente a la mano de obra, los costos de los materiales, así como todos los gastos indirectos que de alguna manera contribuyen a la fabricación de un bien.

Cobb 500 Broiler: hace referencia a una variedad de pollo desarrollada específicamente para la producción de carne.

Ross 308 Broiler: hace referencia a una variedad de pollo desarrollada específicamente para la producción de carne

Viabilidad: es lo opuesto a Mortalidad, por lo tanto, se refiere a los porcentajes de aves que no mueren en una población de pollos.

Rusticidad: Podemos definir el concepto de rusticidad en un animal o raza como el conjunto de características heredables que le permiten superar las variaciones aleatorias y adversas del medio ambiente, sin disminuir demasiado su capacidad productiva.

Precoz: Que ocurre o sucede antes del tiempo que se considera habitual.

Hibridación: Que procede de la unión de dos individuos de un mismo género, pero de especies diferentes.

Consumo per cápita: se utiliza para indicar la media por persona en una estadística de consumo de productos, como energía, alimentos y medios de comunicación, así como sus funciones.

Línea pura: Una población de individuos en la que todos portan el mismo genotipo completamente homocigótico. Es la descendencia de uno o más individuos de constitución genética idéntica, obteniéndose por autofecundación o cruces endogámicos. son individuos homocigotos para todos sus caracteres.

ANEXOS

ANEXO 1: FORMATO PARA CONTROL DE PARÁMETRO PRODUCTIVOS.

CARGILL DE HONDURAS, S. de R.L.								
FORMATO PARA PRODUCCIÓN EN GALERAS								
lote	Edad	peso	peso		Galera	Edad	Peso	ADG
					Parvada		7	
					Fecha		14	
					Cantidad		21	
							28	
	Mortalidad						Consumo/ave	
Edad	Dia	Noche	Total	Saldo	Temperatura		Alimento	Agua
	1				Max	Min	Lbr	Lts
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
	11							
	12							
	13							
	14							
	15							
	16							
	17							
	18							
	19							
	20							
	21							
	22							
	23							
	24							
	25							
	26							
	27							
	28							
	29							
	30							
	31							
	32							
	33							
	34							
	35							
	36							
	37							

ANEXO 2: FORMATO PARA EL REGISTRO DE PESOS.

FORMATO DE MONITOREO DE PESOS															
Galera															
Fecha															
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															

ANEXO 3: TABLA DE REGISTRO DEL CONSUMO DE AGUA Y ALIMENTO.

	Consumo Agua	Mortalidad	Cosumo Alimento
Edad	Litros	Diaria	Libras*Pollo
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			

ANEXO 4: ENTREVISTA TÉCNICA EXPERTO EN POLLO DE ENGORDE

Fecha: 20/Junio/2018

Entrevistado: Ing. Carlos Antonio Zuniga Mejía.

Posición: Gerente de producción, departamento pollo de engorde.

Experiencia: 32 años.

Entrevistado por: Gerardo Antonio Murillo

Sammy Alexis Vásquez Vejarano

Tema: Desempeño productivo de líneas genéticas Cobb 500 y Ross 308 en Santa Cruz de Yojoa.

Lugar: Granja Lemark, Santa Cruz de Yojoa, Cortes.

1) ¿Qué líneas genéticas de pollos de engorde, ha tenido usted la oportunidad de manejar durante el tiempo que ha estado al frente del departamento?

R) La primera línea genética con la cual tuve la oportunidad de trabajar allá por el año 1986 fue con la Sharber starbro, siempre en santa cruz de Yojoa, luego la Indian River, tiempo después manejamos la línea Ross 308 como línea principal más una proporción de la línea Hubbar, cambiamos a Arbor Acres, regresamos a ROSS 308 y los últimos 6 años hemos trabajado con el Cobb 500.

2) ¿Cuál fue la razón principal para cambiar de línea genética Ross 308 a Cobb 500?

R) estuvimos observado varios factores, una fue que la tendencia en el mercado era a mayor utilización de la línea Cobb, y de manera general se estaban reportando mejores resultados técnicos con Cobb y la línea genética Ross estaba mostrando algunos problemas como pérdida de pluma en el arrea de las reproductoras sumado a unas caídas fuertes en la producción.

3) ¿Cuál ha sido el desempeño productivo de estas dos líneas genéticas a lo largo del tiempo?

Cuando manejábamos la Ross tuvimos un avance significativo en cuanto a Conversión alimenticia, durante ese periodo tuvimos una mejora de 5 puntos en ese indicador, al cambiarnos

a Cobb la mejor fue más rápida, la conversión se mejoró en 7 puntos, pero también vimos una mejora significativa para la ganancia de peso y mortalidad, ambas son muy buenas.

- 4) ¿Cuál ha sido el comportamiento de mortalidad para estas dos líneas genéticas y cual considera que es la mayor causa?

R) En mortalidad estuvimos muy cercanos al 5% con Ross, con el cambio vimos una gran diferencia, ya que las aves de la genética Cobb son más Robustas y esto permitió que nuestras mortalidades bajaran a un 3%.

- 5) ¿Cómo describe el comportamiento de ambas líneas genética ante condiciones de calor y humedad?

Considero que Cobb es una línea que ha mostrado mayor grado de adaptabilidad a nuestras condiciones de clima, lo podía notar en las ganancias de peso, en épocas de calor con Cobb llegábamos a lográbamos muy buenas ganancias mientras que con Ross en época de calor las ganancias bajaban.

- 6) ¿Cuáles son las condiciones que más predomina en la zona de Santa Cruz de Yojoa?

R) La zona de santa cruz de Yojoa posee una temperatura que llegan hasta 36.0 C (96.80F) en el mes de mayo que es el más caluroso y una mínima de 18C (64.4F) con máxima de 33.0C (71.78F) para el mes de enero, que es el más frio.

- 7) ¿Cómo describe el comportamiento de ambas líneas genéticas ante condiciones de manejo deficiente?

R) En general los pollos de la línea genética Cobb son más robustos, y soportan fallas en las prácticas de manejo, ya sea una cama mal manejada o húmeda.

- 8) ¿Qué condiciones predominan en granja Lemark donde realizamos la evaluación?

Lemark, es una de las mejores granjas en cuanto a desempeño se refiere, sin embargo, tiene una buena oportunidad de mejora en temas de equipamiento.

- 9) ¿Cuál es la proporción de cada una de las líneas genéticas colocada en granja Lemark?

R) En general nuestra relación que tenemos tanto en granja Lemark como en el resto de las granjas es de 90% genética Cobb y 10% genética Ross.

10) ¿Qué condiciones predominan en granja Lemark donde realizamos la evaluación?

R) Lemark, es una de las mejores granjas en cuanto a desempeño se refiere, sin embargo, tiene una buena oportunidad de mejora en temas de equipamiento.

11) ¿Cuál es la proporción de cada una de las líneas genéticas colocada en granja Lemark?

R) En general nuestra relación que tenemos tanto en granja Lemark como en el resto de las granjas es de 90% genética Cobb y 10% genética Ross.

12) ¿Cuáles son los aspectos de manejo diferenciados para ambas líneas genéticas?

R) En general son más las similitudes en manejo que las diferencia, pero se debe tener mucho cuidado con las temperaturas de manejo de la primera semana ya que Cobb requiere menos temperatura, los programas de luz son más abierto para Ross para mejorar la ganancia de peso diaria, y en Cobb son más errados.

13) ¿Qué características cuantitativas ha observado para estas dos líneas genéticas?

R) Cobb es un ave con pata más corta vs los pollos de genética Ross, menor densidad de pluma para Cobb, más problemas de pata con Cobb, Cobb presenta un buen porcentaje de patas con coloración oscura, y Cobb es un ave menos nerviosa que los pollos de la genética Ross.

14) ¿Cuáles son las actividades principales requerida para un buen manejo de los pollos de engorde?

R) Siempre hay que enfocar los esfuerzos a cubrir tres básicos para cualquier tipo de genética que se maneje, enfoque en mantener agua limpia y fresca, alimento disponible, calidad del aire y temperatura de acuerdo con la requerida.

ANEXO 5: POLLITO DE BUENA CONTEXTURA VRS UNO DE DESCARTE.



ANEXO 6: CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

Siguetepeque, Comayagua, 28/06/2018

Ing. Mario López Guevara

Gerente de Agricultura

Cargill de Honduras

San Pedro Sula, Altia, Business Park, torre 3, piso 6, carretera a Armenta.

Estimado Señor:

Reciba un atento y cordial saludo. Por medio de la presente deseamos solicitar su apoyo, dado que somos alumnos de UNITEC y nos encontramos desarrollando el Trabajo de Tesis previo a obtener nuestro título de maestría en Administración de Proyectos.

Hemos seleccionado como tema:

Evaluación del desempeño de líneas genéticas Cobb 500 y Ross 308 pollo de engorde.

por lo que estaríamos muy agradecidos de contar con el apoyo de la empresa que usted representa para poder desarrollar nuestra investigación. En particular, dicha solicitud se circunscribe a petitionar que se nos autorice a realizar:
Entrevistas, recopilación de datos, cuestionarios acerca de información técnica, costos y financiera de la granja Lemark.

A la espera de su aprobación, me suscribo de Usted.
Atentamente,

Sammy Alexis Vásquez Bejarano
Firma, nombre y apellidos
No. de cuenta: 21613211

Gerardo Antonio Murillo
Firma, nombre y apellidos
No. de cuenta: 21613210

Por este medio, Cargill de Honduras
Autoriza la realización dentro de sus instalaciones el proyecto de investigación de Tesis de Postgrado antes mencionado.

(Nombre y sello del director / Gerente) Vo.Bo.

ANEXO 8: CARTA DE COMPROMISO PARA ASESORÍA TEMÁTICA

Señores Facultad de Postgrado UNITEC.

Por este medio yo _____

Identidad No. _____

Licenciado en _____

Maestría en _____

Doctorado en _____

Hago constar que asumo la responsabilidad de asesorar técnicamente el trabajo de Tesis de Maestría denominado:

EVALUACION DEL DESEMPEÑO DE LINEAS GENETICAS COBB 500 VS ROSS 308,
2018

A ser desarrollado por los estudiantes: Sammy Alexis Vásquez Bejarano y Gerardo Antonio Murillo.

Para lo cual me comprometo a realizar de manera oportuna las revisiones y facilitar las observaciones que considere pertinentes a fin de que se logre finalizar el trabajo de tesis en el plazo establecido por la Facultad de Postgrado.

En la ciudad de: San Pedro Sula.

Departamento: Cortes.

Nombre:

Fecha:

Firma: _____