



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

MODALIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

CARRERA DE INGENIERIA EN ADMINISTRACIÓN
Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

“EVALUACIÓN PRODUCTIVA Y ECONÓMICA DEL
ENGORDE DE PAVOS DE LA ESTIRPE NICHOLAS
700”

Tesis de grado previa a la
obtención del Título de
Ingeniero en Producción y
Administración Agropecuaria

AUTORA

MARÍA JOSÉ VALAREZO ULLOA

DIRECTOR

DR. JULIO IGNACIO GÓMEZ ORBES ESP.

LOJA – ECUADOR

2015

**“EVALUACIÓN PRODUCTIVA Y ECONÓMICA DEL ENGORDE DE PAVOS
DE LA ESTIRPE NICHOLAS 700”**

TESIS

Presentada al honorable tribunal de calificación como requisito previo a obtener el título de:

INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

APROBADA:

Ing. Julio Arévalo Camacho, Mg.Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL


.....

Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas, Mg.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL


.....

Dr. Teddy Manuel Maza Tandazo, Mg.Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL


.....

CERTIFICACIÓN

Dr. Julio Ignacio Gómez Orbes Esp.
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Que, luego de haber leído y revisado la tesis titulada **“EVALUACIÓN PRODUCTIVA Y ECONÓMICA DEL ENGORDE DE PAVOS DE LA ESTIRPE NICHOLAS 700”** de autoría de la señorita María José Valarezo Ulloa, egresada de la Carrera de Ingeniería en Administración y Producción Agropecuaria, me permito informar que la misma cumple con los requisitos metodológicos y los aspectos de forma y fondo exigidos por las normas generales de graduación como Ingeniera en Administración y Producción Agropecuaria, de la Modalidad de Estudios a Distancia, por lo que autorizo su presentación.

Loja, Diciembre del 2015



Dr. Julio Ignacio Gómez Orbes Esp.
DIRECTOR DE TESIS


AUTORÍA

Yo, María José Valarezo Ulloa, declaro ser autora del presente trabajo de Tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus Representantes Jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Autora: María José Valarezo Ulloa

Firma:



Cédula: 1104713043

Fecha: Loja, Diciembre del 2015

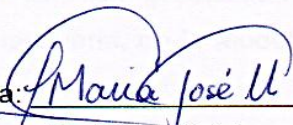
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

Yo, María José Valarezo Ulloa, declaro ser autora de la tesis titulada "EVALUACIÓN PRODUCTIVA Y ECONÓMICA DEL ENGORDE DE PAVOS DE LA ESTIRPE NICHOLAS 700", Como requisito para optar el título de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 01 días del mes de Diciembre del dos mil quince, firma la autora.

Firma: 

Autora: María José Valarezo Ulloa

Cédula: 1103772214

Dirección: Loja, calle Ambato 07-02 y Latacunga

Correo electrónico: marijoe_88@hotmail.com

Teléfono: 0983493863

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director de Tesis: Dr. Julio Ignacio Gómez Orbez Esp.

Tribunal de Grado:

Ing. Julio Arévalo Camacho Mg.Sc.
Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas Mg.Sc.
Dr. Teddy Maza Tandazo Mg.Sc.

PRESIDENTE
MIEMBRO
MIEMBRO

AGRADECIMIENTO

Quisiera dar gracias,

A Dios por estar junto a mí en todo momento y permitirme alcanzar mis metas. De igual manera a mis padres Pepe y Eni, y mi hermana Ivanna por brindarme su incondicional entrega en mi vida y carrera profesional.

Al Dr. Alfonso Ernesto Saraguro Martínez, director inicial del presente trabajo, por brindarme sus conocimientos en la elaboración del presente trabajo de tesis y por haberme brindado los conocimientos en la Carrera en Administración y Producción Agropecuaria en la Universidad Nacional de Loja, al MVZ Francisco Javier Cervantes Aguilar y en su nombre a la Universidad Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, por permitirme realizar el estudio de campo del presente tema de investigación, y al Dr. Julio Ignacio Gómez Orbes por su valioso aporte para la presentación final de este trabajo.

A mis familiares, profesores y amigos.

La autora

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico al sustento de mi vida, mi familia; con ustedes aunque los sueños se vean muy lejanos, son fáciles de alcanzar.

María José

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

| CONTENIDO | Pag. |
|---|------|
| Portada | i |
| Certificado de aprobación | ii |
| Certificado del Director de tesis | iii |
| Certificado de autoría | iv |
| Carta de autorización de tesis | v |
| Agradecimiento | vi |
| Dedicatoria | vii |
| Índice de contenidos | viii |
| Índice de cuadros | xiii |
| Índices de gráficos | xiv |
| Índices de anexos | xv |
| 1. TÍTULO | 1 |
| 2. RESUMEN – ABSTRAC | 2 |
| 3. INTRODUCCIÓN | 4 |
| 4. REVISIÓN DE LITERATURA | 6 |
| 4.1 ANTECEDENTES | 6 |
| 4.2. TAXONOMÍA Y RAZAS PRINCIPALES DE PAVOS | 9 |
| 4.2.1. Taxonomía | 9 |
| 4.2.2. Razas de pavos | 9 |
| 4.2.3. Línea de pavos Nicholas 700 | 11 |
| 4.3. DINÁMICA DEL CRECIMIENTO DE PAVOS | 12 |
| 4.4. LA CRIANZA DEL PAVO | 13 |
| 4.4.1. Cría de pavos en semilibertad | 14 |
| 4.4.2. Cría de pavos en cautividad | 16 |
| 4.4.3. Crianza en completa libertad | 19 |

| | | |
|----------|---|----|
| 4.5. | EL PROCESO DE ENGORDE DE LOS PAVOS | 19 |
| 4.5.1. | Elección del lote | 19 |
| 4.5.2. | Alimentación de los pavos | 20 |
| 4.5.3. | Instalaciones y equipos para la cría en cautividad o intensiva de pavos | 23 |
| 4.5.3.1. | Albergues | 24 |
| 4.5.3.2. | Cercas | 24 |
| 4.5.3.3. | Rinconeras | 24 |
| 4.5.3.4. | Bebederos | 25 |
| 4.5.3.5. | Comederos | 25 |
| 4.5.4. | Densidad | 26 |
| 4.5.5. | Camas | 27 |
| 4.5.6. | Exigencias Microclimáticas | 29 |
| 4.5.6.1. | Temperatura | 29 |
| 4.5.6.2. | Humedad | 30 |
| 4.5.6.3. | Ventilación | 30 |
| 4.5.6.4. | Iluminación | 30 |
| 4.6. | COMERCIALIZACIÓN DE LOS PAVOS | 30 |
| 4.6.1. | Sacrificio | 31 |
| 4.6.2. | Desplumado | 32 |
| 4.6.3. | Enfriado | 33 |
| 4.6.4. | Pérdidas ocurridas durante la industrialización | 34 |
| 4.7. | PLAN SANITARIO PARA LA CRIA DE PAVOS | 34 |
| 4.8. | ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA EMPRESA AGROPECUARIA | 37 |
| 4.8.1. | La administración de la empresa agropecuaria | 37 |
| 4.8.1.1. | Planificación | 38 |
| 4.8.1.2. | Organización | 38 |
| 4.8.1.3. | Control | 39 |
| 4.8.1.4. | Dirección | 39 |
| 4.8.2. | Variables para la evaluación y control de la empresa agropecuaria. | 40 |
| 4.8.2.1. | Registro de pesos individuales | 40 |

| | | |
|----------|--|----|
| 4.8.2.2. | Consumo de alimento | 40 |
| 4.8.2.3. | Conversión alimenticia | 40 |
| 4.8.3. | Análisis de Costos | 41 |
| 4.8.3.1. | Costos de inversión | 41 |
| 4.8.3.2. | Costos de producción total y por unidad producida | 42 |
| 4.8.3.3. | Costos administrativos y ventas | 43 |
| 4.8.3.4. | Cotos financieros o financiamiento | 44 |
| 4.8.3.5. | Imprevistos | 44 |
| 4.8.4. | Ingresos | 44 |
| 4.8.4.1. | Ingreso total o valor bruto de la producción | 44 |
| 4.8.4.2. | Ingreso neto | 45 |
| 4.8.5. | Utilidades y rentabilidad de la producción | 45 |
| 4.8.5.1. | Utilidad bruta | 45 |
| 4.8.5.2. | Utilidad neta | 45 |
| 4.8.5.3. | Rentabilidad | 46 |
| 4.9. | TRABAJOS RELACIONADOS CON EL TEMA | 46 |
| 5. | MATERIALES Y MÉTODOS | 48 |
| 5.1. | MATERIALES | 48 |
| 5.1.1. | Materiales y equipos de campo | 48 |
| 5.1.2. | Materiales de oficina | 49 |
| 5.2. | MÉTODOS | 49 |
| 5.2.1. | Ubicación del estudio | 49 |
| 5.2.2. | Población y muestra | 49 |
| 5.2.3. | Sistema de crianza | 50 |
| 5.2.3.1. | Equipos e Instalaciones | 51 |
| 5.2.3.2. | Manejo de los pavos | 51 |
| 5.2.3.3. | Bioseguridad | 51 |
| 5.2.3.4. | Descripción de la cadena productiva | 52 |
| 5.2.4. | Variables en estudio | 52 |
| 5.2.4.1 | Para estimar los parámetros productivos | 52 |
| 5.2.4.2. | Para la determinación de la rentabilidad de la producción de pavos. 52 | 52 |

| | | |
|----------|---|----|
| 5.2.5. | Análisis estadístico | 53 |
| 5.2.6. | Toma y registro de datos | 54 |
| 5.2.6.1. | Registro de pesos individuales | 54 |
| 5.2.6.2. | Consumo de alimento | 54 |
| 5.2.6.3. | Conversión alimenticia | 54 |
| 5.2.6.4. | Cálculo de los costos de inversión, de producción, administración y comercialización, financieros y costos totales | 54 |
| 5.2.6.5. | Determinación del ingreso total por animal | 56 |
| 5.2.6.6. | Determinación de las utilidades y la rentabilidad | 56 |
| 6. | RESULTADOS | 57 |
| 6.1. | PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN EL ENGORDE DE PAVOS.... | 57 |
| 6.1.1. | Pesos promedios individuales, semanales y total | 57 |
| 6.1.2. | Incremento de peso promedio individual, semanal y total | 58 |
| 6.1.3. | Consumo de alimento | 60 |
| 6.1.4. | Conversión alimenticia | 62 |
| 6.1.5. | Mortalidad | 64 |
| 6.2. | ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD | 65 |
| 6.2.1. | Costos de inversión | 65 |
| 6.2.2. | Costos de producción | 66 |
| 6.2.2.1. | Costo del pavipollo de 4 semanas | 67 |
| 6.2.2.2. | Mano de obra | 67 |
| 6.2.2.3. | Costo de alimentación por animal | 68 |
| 6.2.2.4. | Artículos de limpieza | 68 |
| 6.2.2.5. | Desinfectantes | 68 |
| 6.2.2.6. | Fármacos | 68 |
| 6.2.3. | Costos de administración y ventas | 68 |
| 6.2.3.1. | Sueldos y salarios del personal administrativo | 69 |
| 6.2.3.2. | Depreciaciones | 69 |
| 6.2.3.3. | Combustible y mantenimiento de vehículo | 70 |
| 6.2.3.4. | Faenamiento y comercialización | 70 |
| 6.2.3.5. | Costos varios | 70 |

| | | |
|----------|---|----|
| 6.2.3.6. | Costos por mortalidad | 70 |
| 6.2.4. | Costos financieros | 70 |
| 6.2.5. | Ingresos..... | 70 |
| 6.2.6. | Balance de costos, utilidades y rentabilidad del engorde de pavos.. | 70 |
| 7. | DISCUSIÓN..... | 72 |
| 8. | CONCLUSIONES..... | 77 |
| 9. | RECOMENDACIONES..... | 79 |
| 10. | BIBLIOGRAFÍA..... | 80 |
| 11. | ANEXOS..... | 84 |

INDICE DE CUADROS

| CONTENIDO | Pag. |
|--|------|
| Cuadro 1. Tamaño de la población y muestra semanal | 50 |
| Cuadro 2. Fases de la crianza de los pavos y porcentaje de proteína en la ración | 52 |
| Cuadro 3. Pesos promedios obtenidos durante las 11 semanas del estudio (en Kg) | 56 |
| Cuadro 4. Incrementos de peso por animal obtenidos durante las 11 semanas de la investigación (en Kg) | 59 |
| Cuadro 5. Alimento administrado, rechazado y consumido por grupo y promedio por animal | 61 |
| Cuadro 6. Conversión alimenticia semanal y total durante el ensayo | 63 |
| Cuadro 7. Determinación de la mortalidad semanal, en número y porcentaje | 65 |
| Cuadro 8. Costos de inversión del engorde de pavos en cautividad | 66 |
| Cuadro 9. Costo de la alimentación por pavo | 67 |
| Cuadro 10. Cálculo del costo por depreciación, promedio por parto | 69 |
| Cuadro 11. Balance de los costos, utilidades y rentabilidad del engorde de pavos por grupo y por animal | 71 |

INDICE DE FIGURAS

| CONTENIDO | Pág. |
|---|------|
| Figura 1. Pesos promedios individuales alcanzados por los pavos durante las 11 semanas de la investigación (en Kg) | 58 |
| Figura 2. Incremento de peso promedio individual de los pavos durante las 11 semanas del ensayo (en Kg) | 60 |
| Figura 3. Consumo de alimento semanal promedio por animal, en Kg, durante las 11 semanas del ensayo | 62 |
| Figura 4. Conversión alimenticia semanal durante las 11 semanas del ensayo | 64 |

INDICE DE ANEXOS

| CONTENIDO | Pág. |
|--|------|
| Anexo 1. Cálculos de los coeficientes de correlación y de regresión entre la edad de los pavos (semanas) y el peso promedio individual semanal (Kg) | 84 |
| Anexo 2. Cálculo de los coeficientes de correlación y de regresión entre la edad de los pavos (semanas) y el peso promedio individual semanal (Kg) | 86 |
| Anexo 3. Cálculo de los coeficientes de correlación y de regresión entre la edad de los pavos y el consumo promedio de alimento individual semanal (Kg) | 88 |
| Anexo 4. Cálculo de los coeficientes de correlación y de regresión entre la edad de los pavos y la conversión alimenticia semanal | 90 |
| Anexo 5. Memoria fotográfica de la investigación | 92 |

1. TITULO

**“EVALUACIÓN PRODUCTIVA Y ECONÓMICA DEL
ENGORDE DE PAVOS DE LA ESTIRPE NICHOLAS 700”**

2. RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivos el estimar los parámetros productivos de los pavos correspondientes al peso individual, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia semanal, y determinar la rentabilidad de la etapa de engorde de pavos de acuerdo a los ingresos y a los costos de producción.

Se realizó en el módulo de aves de engorde de la Unidad de Enseñanza Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Izcalli de la Universidad Autónoma de México UNAM, ubicada en el Municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, a una altitud de 2252 m.s.n.m., a un latitud de 19°41'15"N. y una longitud de 99°11'45"W., caracterizado por un clima templado subhúmedo, con promedio de precipitación anual de 1200mm. Se trabajó con 400 pavipollos de la línea Nicholson 700, de 4 semanas de edad, mantenidos en confinamiento hasta la semana 15.

El peso promedio inicial, a la 4ta semana de edad fue de 1.003 Kg/pavipollo, y luego de 11 semanas de engorde, es decir a la 15 semanas de edad, alcanzaron un peso promedio final de 12.906 Kg, logrando un incremento en el engorde de 11.903 Kg; el consumo promedio de balanceado por animal fue de 29.807 kg con una conversión alimenticia de 2.504. La mortalidad total acumulada fue del 9%, y el rendimiento a la canal de 89% del peso vivo. El costo total por animal fue de \$ 45.71, la utilidad bruta de \$ 61.47, considerando la venta del pavo y de la pavaza, dando una utilidad neta de \$ 15.76 dólares por animal y una alta rentabilidad que llegó al 34.48%, por lo que se recomienda difundir la crianza de pavos como una de las mejores alternativas productivas tanto para el sector rural como empresarial.

Palabras claves: Producción de pavos, engorde de pavos, parámetros productivos, rentabilidad.

ABSTRACT

The present study aims estimating productive parameters of the corresponding turkeys to individual weight, weight gain, feed intake and feed conversion weekly and determine the profitability of the fattening turkeys according to income and costs production.

It was held in the broilers module of the Unidad de Enseñanza Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Izcalli de la Universidad Autónoma de México UNAM, at an altitude of 2252 meters, 19°41'15"N a latitude. and a length of 99°11'45"W., characterized by a temperate humid, with average annual rainfall of 1200mm. We worked with 400 poults of 700 Nicholson line, 4 weeks old, kept in confinement until week 15.

The initial average weight, at the 4th week of turkey age was 1,003 kg / poult, and after 11 weeks of fattening, at the 15th week of turkey age, reached a final average weight of 12,906 kg, achieving an increase in fattening of 11,903 kg. Balanced average consumption per animal was 29,807 kg with a feed conversion of 2,504. The total cumulative mortality was 9%, and carcass yield of 89% of body weight. The total cost per animal was \$ 45.71, gross profit of \$ 61.47, considering the sale of turkey and pavaza, giving a net profit of \$ 15.76 per animal and high profitability which reached 34.48%, so we recommend spreading raising turkeys as one of the best productive alternatives for both rural and business sector.

Keywords: Production of turkeys, fattening turkeys, productive.

3. INTRODUCCIÓN

La población mundial requiere una producción cada vez mayor de carne para satisfacer sus necesidades de proteína, y dentro de estas, la carne de pavo es una de las más apreciadas, y cuya demanda se incrementa considerablemente en ciertas épocas como la navidad.

Esta demanda es cubierta en parte con pavos criollos, que tienen el inconveniente de un crecimiento lento, y su ineficiencia en el aprovechamiento de los alimentos, resultando su crianza antieconómica, por lo que se han desarrollado líneas de pavos de alto rendimiento, muy eficientes en la conversión alimenticia, y con una carne de alta calidad.

La mayor demanda de carne de pavo en los países hispanohablantes es para la fecha de Navidad, mientras que en los países de habla inglesa para el día de Acción de Gracias.

En los últimos años los conocimientos acerca de la producción de pavos han crecido considerablemente, ahora se sabe mucho más sobre la nutrición y explotación de estas aves.

Todo esto ha dado lugar a que se produzcan muchos pavos y a que las personas relacionadas con esta industria pretendan popularizar la carne de pavo no como alimento de lujo, sino como un alimento que puede ser ventajoso en épocas distintas a las navideñas.

En el Ecuador el consumo de pavo para las festividades de diciembre comenzó a popularizarse hace no más de 12 años. Por ello, los negocios asociados a la crianza, importación y preparación del producto repuntaron significativamente en la última década. El 80% de pavos se destinan al consumo en el último

trimestre del año por la temporada de Navidad y Año Nuevo y el 20% sobrante se consume el resto del año.

La implementación de un galpón de este tipo de pavos, no requiere demasiado capital y la infraestructura utilizada demanda poco espacio en relación al número de pavos a criar, alrededor de 3 pavos línea mediana, o 28 Kg de carne, por metro cuadrado. Sin embargo, como para cualquier producción pecuaria, es necesario realizar una inversión que debe producir una rentabilidad que sea atractiva para el productor, aspecto que constituyó el vacío de conocimiento para esta investigación.

Cabe mencionar que la producción de pavos es una alternativa no sólo amigable con el medio ambiente o con la salud de los consumidores, sino también una oportunidad para los pequeños y medianos productores que entienden la importancia de generar desarrollo regional de manera sustentable (Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación, SEGARPA, 2014).

Con estos antecedentes se realizó la presente investigación con el objetivo general de determinar los principales parámetros productivos y la evaluación económica de la producción de pavos, para lo cual se plantearon los siguientes objetivos específicos:

Estimar los parámetros productivos de los pavos correspondientes al peso individual, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia semanal, y

Determinar la rentabilidad de la producción de pavos de acuerdo a los ingresos y a los costos de producción.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. ANTECEDENTES

Se asegura que el pavo deriva del *Maleagris gallopavo gallopavo* que vivía en los territorios de los estados de Durango y Jalisco de la República México (Abad, 2012).

A su hallazgo, el pavo recibió el nombre de gallo de las Indias, que se deriva del nombre Indias, que dio el descubridor del continente americano, Cristóbal Colón, al creer que el territorio formaba parte de la India conquistada por Alejandro Magno (Angamarca y Guaylas, 1981). Por lo que desde mediados del siglo XVI fueron conocidos por ese nombre en Europa.

Los autores franceses de la época, hablan de los pavos; pero al confundir lamentablemente las Indias con América, unos aseguraban que esas gallináceas proceden de México y otros creían que los portugueses y españoles las importaban de Levante (Abad, 2012), razón por la cual durante mucho tiempo, a consecuencia de esas equivocaciones, no se supo a punto fijo si los pavos eran de origen asiático o americano.

A Inglaterra los pavos llegaron en el año 1521 desde Turquía, razón por la cual el pavo se denomina en inglés *turkey* ('turco'). Los ingleses lo repatriaron a América, al introducirlo en sus colonias de América del Norte. Allí, en la región de Nueva Inglaterra crearon la raza Bronceada mediante cruza entre el pavo doméstico y la subespecie salvaje que habitaba en los bosques de los montes Apalaches (Cantaro, Sánchez y Sepúlveda, 2010).

La introducción del Pavo en Sur América fue paralela a su introducción en Europa. Se reportan pavos en España en 1519, en Gran Bretaña en 1520, en Cartagena en 1550 y en Francia en 1557 (Martínez, 2013).

La producción avícola intensiva de pavos se tornó popular a partir de la década de 1940. La disponibilidad de la refrigeración permitió que pavos congelados puedan ser enviados a mercados distantes, aprovechando para ello los avances en el transporte marítimo. Grandes mejoras en la lucha contra las enfermedades que los afectaban, aumentó aún más su producción. Las preferencias de los consumidores acompañaron estos cambios (Cantaro, et al, 2010).

Los dos principales países productores de carne de pavo son Estados Unidos y China con un 30% de la producción mundial que, junto a Francia, Italia, Alemania, Reino Unido, Canadá y Brasil, representan el 94% de la producción mundial de esta ave (Cargill, 2010).

A nivel mundial, México ocupa el lugar número 21 en producción de carne de pavo, con más de 21 mil toneladas anuales, siendo Chihuahua (24%) y Yucatán (21%) los principales estados productores (AGRINEWS, 2013).

El consumo de carne de pavo hace algunos años en México era muy bajo comparado con otros países, ya que por lo general se limita a la época navideña y de fin de año, aunque a últimas fechas se ha extendido su uso en algunos embutidos como salchichas, chorizo y jamón; y diferentes presentaciones como natural, ahumado, en paté, etc. En la actualidad, algunas regiones de México, principalmente en el sureste, registran un alto consumo de esta ave, ya que se considera un platillo tradicional (SAGARPA, 2014).

De acuerdo con los productores de pavo, en México el 90% del consumo de carne de pavo se presenta en época navideña, y de ese porcentaje el 60% se comercializa crudo y el resto ahumado (SAGARPA, 2014).

Por su parte en el Ecuador el consumo de pavo para las festividades de diciembre comenzó a popularizarse hace no más de 12 años. Por ello, los negocios asociados a la crianza, importación y preparación del producto repuntaron significativamente en la última década, eso muestran las cifras de productores, comerciantes y chefs, quienes señalan a la dolarización como punto de partida del repunte del consumo de este alimento. El 80% de pavos se destinan al consumo en el último trimestre del año por la temporada de Navidad y Año Nuevo y el 20% sobrante se consume el resto del año (Cuenca, 2007).

Las cinco empresas más importantes en la cría de pavos en el país son: Pronaca, Oro, Discarnia, Avitalisa y Pofasa, los cuales ven con buenos ojos el crecimiento de la producción nacional, existiendo un crecimiento del 87% del sector.

A pesar de ello, uno de los peligros que presenta la producción nacional de pavos, es las elevadas importaciones que presenta el país, ya que el consumo de pavos no solo se limita a la época navideña. Según datos del Banco Central del Ecuador (BCE), en el año 2008, se importó cerca de 47 mil kilos de carne de pavo, lo que representa unos \$1,4 millones. En los últimos años las importaciones han disminuido, más los precios bajos de los pavos importados hacen que sean preferidos al producto nacional (Instituto Nacional de Estadística y Censos, INEC, 2010).

De acuerdo a los datos del Ministerio de Agricultura, el mercado nacional consume 6200 toneladas de pavo al año. De esta cantidad un 14%

corresponde al producto importado especialmente de Perú y los Estados Unidos (INEC, 2010).

Con estos antecedentes, los productores deben establecer como nuevo objetivo satisfacer la demanda con pavos de criaderos ecuatorianos, empleando el consumo de productos nacionales (SEGARPA, 2014).

4.2. TAXONOMÍA Y RAZAS PRINCIPALES DE PAVOS.

4.2.1. TAXONOMIA.

El pavo pertenece al orden de las *gallináceas*, familia de los *Meleágridos*. Sus géneros son dos, el *Meleagris* y el *Agriochris* (Cantaro H., et al, 2010).

Es un ave de gran estatura, con pieles o mocos en la cabeza y cuello, desnudos y provistos de carnosidades llamadas curúnculas y excrecencias de diverso aspecto y tamaño.

El resto del cuerpo menos las patas, está recubierto de plumas. Su color típico es el bronceado, debido a una color tono cobre con reflejos bronceados dorados; existen sin embargo razas de manto uniforme blanco, negro, rojo azul, lila, etc. Hay también pavos estriados, plateados y armiñados (Cuenca J. 2007).

4.2.2. RAZAS DE PAVOS.

En cuanto a la raza, puede decirse que no hay más que una. Las diferencias entre los diversos ejemplares de pavos, son debidas, probablemente a la influencia del clima. En realidad, lo que distingue una variedad de otra, es el color de la pluma (Guidobono L. 1985).

Las variedades más apreciadas son: el Bronceado, conocido también por el nombre de Gigante bronceado de América (Mammoth); el Narragansett, El Rojo de Borbón, el Blanco de Holanda, el Negro de Norfolk y el Pizarra, cuyas principales características son las siguientes:

La variedad Bronceada es la más difundida en consideración al mayor peso que alcanza en comparación con las otras y la rapidez de crecimiento, tiene una osamenta particularmente robusta y una notable longitud, su cuerpo es largo y redondo, lleno y conformado de manera que lleva mucha carne, la carne es excelente y la producción de huevos de poco más de 50.

La variedad Narragansett dijere del bronceado en el peso y el color, las plumas son negras metálicas de borde gris brillante, es más apreciado que el bronceado por la producción de carne que es más tierna, y ponen de 100 a 120 huevos.

El Rojo de Borbón tiene el manto rojo ladrillo, es una variedad de tamaño mediano, el macho pesa alrededor de 10 Kg y la hembra de 7 a 8 kg, su cría no es aconsejable.

El Blanco de Holanda, se conoce también como Blanco de Virginia y Blanco de Chipre, es una buena variedad, pero su menor peso comparado con el Bronceado ha hecho que se difunda poco, su carne es exquisita, de gran rusticidad, bien proporcionada y de muy buena presentación por el blanco puro de su plumaje, que contrasta con el rojo vivo de la cabeza y rosado tenue de las patas.

El Negro de Norfolk, es una variedad poco difundida debido a su relativo poco peso, su aspecto es agradable por su colorido negro brillante con reflejos verdosos.

Los Híbridos surgen de la cruce de pavos seleccionados de dos razas diferentes, estos animales son más fuertes y productivos por la combinación de las cualidades ofrecidas por sus padres, y tienen diversos nombres, que muchas veces identifican al propietario o fundador de la firma productora.

Se han desarrollado diversas variedades domésticas originadas de pavos silvestres, siendo las de mayor importancia comercial: el blanco grande (llamado Blanco Grande de Doble Pechuga), el Bronceado de Doble Pechuga, y el Pequeño Blanco de Beltsville (Guidobono, 1985).

4.2.3. LÍNEA DE PAVOS NICHOLAS 700

La línea o estirpe Nicholas es considerada como una línea pesada para producción de carne, siendo la línea más común en México; su población representa el 42.2% de la población de pavos en sistemas intensivos Tiene una buena conversión alimenticia y precocidad en el crecimiento. Presenta un plumaje de color blanco, aunque también hay bronceado y negro de doble pechuga (Hetchery, 2015).

La línea de pavo Nicholas 700 es el producto de elección para las empresas que requieren alto rendimiento de carne en pavos comerciales al más bajo costo. Proporciona el mejor rendimiento económico global, combinado con bajo costo del pavito, el peso, rendimiento de carne, FCR y viabilidad (Ministerio de Agricultura y Riego del Perú, 2015 y Aviagen Turkeys, 2015).

La línea de los pavos machos Nicholas 700, al tener un alto rendimiento de carne, posee, un mayor aporte de proteínas, alto contenido en hierro y rica en vitaminas del grupo B (Aviagen Turkeys, 2015).

Los pavos no son tan difíciles de criar como muchos piensan, aunque requieren de un poco de cuidado especial para darles una buena iniciación, en ocasiones

son un poco lentos para comer y beber, pero, si se empieza con buenos animales y se les proporciona buen alimento, alojamiento y manejo, se tendrá éxito en su crianza; pero, antes de lanzarse a la producción de pavos, incluso a nivel casero, debe estar consciente de los costos, ya que consumen una cantidad considerable de alimento (Mercia, 1983).

4.3. DINÁMICA DEL CRECIMIENTO DE PAVOS.

El crecimiento se mide normalmente como el crecimiento ponderado en una unidad de tiempo, que generalmente es la semana; este incremento no es uniforme y varía según se trate de machos o hembras, y aumenta cada semana, hasta alcanzar el máximo alrededor de la sexta o séptima en las hembras y la octava o novena en los machos, manteniéndose después casi constante durante un período de 8 semanas en las hembras y de 17 en los machos, para después disminuir progresivamente hasta anularse. Los machos tienen un crecimiento mucho más rápido que las hembras, lo cual se manifiesta claramente a partir de la cuarta semana. Las diferentes partes del cuerpo crecen a ritmo diferente, de tal modo que sus proporciones varían a medida que el animal madura; esta variación también implica variaciones en la composición química del cuerpo de los pavipollos, así, al aumentar el peso disminuye el contenido porcentual de la proteína, cenizas y agua, en tanto que aumentan los lípidos (Cantaro, et al, 2010).

Como consecuencia del crecimiento, varían también las exigencias nutritivas y la utilización de los alimentos. La eficiencia de conversión de alimentos disminuye con el aumento de peso, y, cada semana el pavo come más que en la anterior, pero engorda menos por Kg de pienso consumido. Los factores que pueden influir sobre un buen crecimiento son múltiples, siendo los principales: calidad genética, alimentación, bioseguridad, condiciones climáticas y manejo (Guidobono, 1985).

4.4. LA CRIANZA DEL PAVO.

Desde hace mucho tiempo el pavo ha sido famoso como plato tradicional de Navidad. Hasta hace pocos años era considerado como artículo de lujo y, en consecuencia, el público se hallaba dispuesto a pagar una buena cantidad de dinero por este alimento que, invariablemente, sólo se compraba una vez al año (Abad, 2012).

En los últimos años los conocimientos acerca de la producción de pavos han crecido considerablemente; ahora se sabe mucho más sobre la nutrición y explotación de estas aves.

En la actualidad existen muchos especialistas en pavos y en sus granjas se crían anualmente muchos miles de aves. Todo esto ha dado lugar a que se produzcan muchos más pavos y a que las personas relacionadas con esta industria pretendan popularizar la carne de pavo no como alimento de lujo, sino como un alimento que puede ser ventajoso en épocas distintas a las navideñas (Rojas, 1982).

Dos son los métodos a adoptarse para la cría de pavos de consumo, y se dice así, puesto que no serán aplicados en general, a los que se destinan para reproductores, los cuales necesitan de cuidados especiales.

También se dice pavo de consumo, al realizarse la explotación comercial intensiva, en base a su carne, y no a la producción de huevos, ya que, por presentarse en el mejor de los casos, una buena ponedora, no sobrepasa los 90 huevos anuales.

Los dos métodos son: la cría en semilibertad y la cría en cautividad absoluta, indistintamente si la incubación fue natural o artificial, pues que el sistema de

criarlos a todo campo, ni es práctico, ni conviene; a quien quiera dedicarse a producir en más o en menos gran escala (Mercia, 1983).

Este sistema de crianza natural y a todo campo o sea en libertad absoluta, puede dar buenos resultados en las granjas y otras explotaciones rurales, donde constituya una pequeña ayuda familiar.

Por otro lado las crianzas en semilibertad y cautividad absoluta, pueden llegar a constituir un excelente negocio, pues que el pavo en sí lleva la calidad comercial, que bien explotada, rinde inmejorables beneficios (Rojas,1982).

4.4.1. CRIA DE PAVOS EN SEMILIBERTAD.

Si se ha de hacer la crianza en semilibertad, dos son los procedimientos que pueden adoptarse para el caso de haber hecho incubación natural.

El primer procedimiento es dejar que la pava acompañe en la semilibertad a sus hijos, hasta que estos abandonen su calor, de la siguiente manera:.

Al momento en que eclosionan todos los huevos, la madre y sus pavipollos son trasladados de las casillas de incubación a nuevas casillas, que tienen la amplitud necesaria, como para poder alojar cómodamente a ambos (Cantaro, 2010 H., Sánchez J. y Sepúlveda P. 2010).

Si la casilla de incubación fuera apta para albergar a la madre y sus crías podrían quedarse ahí, y no ser trasladados, más las molestias de la limpieza, retirada de restos de huevos, suciedades, cambiar la paja y desinfectar sería un inconveniente.

La casilla para la cría deber constar con un pequeño parque cerrado con alambre (100m²) que permita la pastura, que será un complemento nutritivo, y

con un disposición tal que permita durante los primeros días retener a la madre dentro y facilitando la salida de los pavipollos a partir de los 10 a 12 días.

La casilla además tiene como finalidad, proteger a sus crías y sus madres de las inclemencias del clima, ya que durante sus primeras semanas son muy sensibles a los cambios de temperatura, lluvias, sol, etc. Por lo que es conveniente implantar árboles de hojas caducas que proporcionen sombra alrededor de la casilla (Abad, 2012).

Los pavipollos permanecerán en la casilla durante sus primeros dos meses de vida y posteriormente pasaran las casillas de recría, la cuales presentaran plantaciones de alfalfa y trébol para el consumo de los mismos, hasta su venta o fin que el productor desee.

El aumento del consumo de alimentos en este sistema, suele compensarse con las mejores condiciones sanitarias, aunque se debe estar alertas a infecciones transmitidas por vectores naturales (Cantaro, et al, 2010).

Por su parte el segundo procedimiento de la cría en semilibertad es, sacárselos a la madre al tiempo de nacer, y ponerlos directamente en la criadora.

El principal parámetro de control durante los primeros días de vida de los pavipollos, es la calefacción, y el tipo de calefactor va a depender del número de aves, si son pocos se utilizará un sistema de calefacción para criaderos de pollos teniendo en cuenta claro está, que las disposiciones varían un poco al ser los pavipollos más grandes (Rojas, 1982).

En cambio si la cría es intensiva lo más aconsejable, es la adaptación de locales dotados con sistemas de calefacción central.

La cría y recría se realizarán de la misma forma que fue descrita anteriormente.

La adaptación de cualquiera de los dos métodos está condicionada a la cantidad de pavitos que se obtengan en la incubación natural, pues que si son muchos conviene ponerlos directamente en la criadora, dejando libre las pavas para otra postura, y si son pocos convendrá dejárselos, pues que los gastos de la criadora, no serán compensados, dado el escaso número de población que alberga, salvo que no se tengan más pavas de plantel que las que estaban incubando y entonces pueda resultar dejarlas libres (Cantaro H., Sánchez J. y Sepúlveda P. 2010).

Para el caso de pavitos provenientes de incubadora artificial, no existe más que un procedimiento a poner en práctica y es mandarlos directamente a la criadora.

Las características organolépticas de la carne de los pavos explotados en semilibertad son excelentes, como consecuencia de la vida al aire libre y de la gimnastica funcional desarrollada. Este es un aspecto cualitativo que las producciones no deben dejar de tener en cuenta (Sepúlveda, 2010).

4.4.2. CRIA DE PAVOS EN CAUTIVIDAD.

La crianza de pavos está evolucionando en forma parecida a la de las gallinas. Todos los sistemas modernos, son con tendencia al encierro absoluto del ave para consumo, y no son para el uso de las grandes criadoras solamente, sino para que puedan adoptarlo de igual manera los pequeños productores. También beneficia a aquellos que deseen criar pavos y no poseen grandes extensiones de terreno (Mercia, 1983).

Se ha de tener presente que los pavos así criados, son de carne más finas, tiernas y sabrosas, que los criados a campo.

No se debe pensar que este sistema sea más oneroso que cualquier otro, por la razón de las instalaciones, pues que aquellas son de bajo costo y en ningún caso superiores en precio, a las que se utilizan en cualquier otra rama de la avicultura.

A partir del nacimiento de los pavipollos comienza la crianza en cautividad y por tanto no interesa cual haya sido el sistema de incubación, por lo que puede mezclarse los ejemplares, nacidos al mismo tiempo y obtenidos por cualquier sistema, sin que luego pueda observarse en ellos ninguna diferencia (Mercia, 1983).

La crianza de los pavipollos se divide en tres etapas, las cuales se desarrollarán en tres corrales diferentes, el primero que debe contar con la calefacción adecuada para garantizar su correcto desarrollo (39°C) durante el primer mes, el segundo que presentará de igual manera calefacción y albergará a los pavipollos durante el segundo mes y el tercer corral que carece de calefacción al presentar los pavos el plumaje adecuado (Guidobono, 1985).

También se puede realizar la cría en un solo corral, más está tendría que ser amplia y resulta demasiado para albergar los pavitos durante el primer mes. Siempre es preferible el uso de los tres corrales, pues aparte de sus diferentes tamaños, nunca estarán desocupados, sino unos pocos días que nuevos lotes de pavitos vendrán a ocuparlos (Cantaro, et al, 2010).

La selección de cualquiera de los dos métodos, va a depender de las posibilidades, objetivos y la prisa con la que desea llegar al fin el productor.

Debe tener en cuenta que si se inicia con un pequeño plantel, para ir progresando poco a poco, lo que posiblemente más le convenga ha de ser la cría en semilibertad.

Si se inicia con una pequeña incubación, lo mismo, o puede empezar a practicar, la cautividad absoluta, organizando al tiempo sus propios planteles (Mercia, 1983).

Si la instalación es grande, lo que puede ser un poco peligroso, según el espacio, instalaciones y capital que posea, puede practicar cualquiera de los sistemas, teniendo tal vez mejores probabilidades de crianza, en cautividad absoluta.

Siempre se debe tener en cuenta el principio ineludible “todos dentro, todos fuera”, es decir: entran las aves al mismo tiempo y salen todas para la venta. Esto otorga ventajas sanitarias (por riesgos de enfermedades) y de manejo, teniendo en cuenta los problemas ya mencionados al superponer categorías.

Otra norma higiénica importante es evitar la convivencia con otras aves, no es admisible tener pavos, pollos y/o gallinas juntos. Igualmente, el operador no debe tener contacto con otras aves, salvo que previamente se tomen las oportunas precauciones (Cantaro, et al, 2010).

Cada operación debe programarse, desde la admisión de los pavitos hasta el más pequeño detalle del manejo posterior y de los tratamientos preventivos.

Hay que recordar que en la explotación en cautividad, los pavitos se muestran más aturdidos e inmaduros que los que se crían con la pava. Ante la ausencia de esta referencia e imitación son lentos en la adaptación al medio y en la defensa, por lo que se muestran desorientados, reaccionando y dependiendo de cualquier estímulo, especialmente sonoro o luminoso que se presente (Cuenca, 2007).

Se debe tomar en cuenta que los pavitos no admiten el cambio de un sistema a otro, sin resentirse, lo cual origina pérdidas inesperadas. Por lo que las aves

criadas en cautividad, no podrán resistir ampliamente, al ambiente de libertad, por no estar preparadas para ello; del mismo modo las aves criadas en relativa cautividad o libertad, no soportaran el encierro absoluto, pues que al faltarles espacio, que acostumbran gozar, sufren, enflaquecen y llegan a morir (Mercia, 1983).

4.4.3. CRIANZA EN COMPLETA LIBERTAD.

Existe un tercer método de crianza de pavos, que es en completa libertad, suele usarse cuando la población de pavos no es muy grande. Este tipo de manejo requiere de mucho espacio (1 hectárea por cada 100 pavos) y por consiguiente mayor cuidado, por lo que para una crianza intensiva no es muy recomendable (Cantaro, Sánchez, y Sepúlveda, 2010).

4.5. EL PROCESO DE ENGORDE DE LOS PAVOS.

Los productores de pavos, pueden presentar diversos mercados para la venta de sus aves, por lo que suelen dedicarse ya sea a la venta de pies de cría (pavipollos de 4 semanas) o bien al engorde de pavos broiler, los cuales adquieren los pavipollos y continúan con el engorde y cebamiento de las aves (Cargill, 2010).

4.5.1. ELECCIÓN DEL LOTE.

Al comprar pavos se solicitará del abastecedor información sobre la conversión de alimentos, conformación corporal y peso que probablemente alcanzarán los pavos a la edad de comercialización.

La elección de los pavos dependerá de los objetivos de producción, es decir, si se va a permitir que el crecimiento de las aves sea lo más rápido posible para sacrificarlas entre la décima y la decimosexta semana con el fin de someterlas

a congelación rápida o venderlas listas para el horno, o si los pavos van a ser sacrificados al alcanzar el peso adulto, a las 25-26 semanas de edad.

En el primer caso son preferibles los pavos de pechuga amplia y tipo grande de plumaje blanco, puesto que estas aves pueden ser sacrificadas a cualquier edad sin que su aspecto final sea afectado desfavorablemente por los cañones de color negro de las plumas, como sucede con los pavos bronceados y negros (Cargill, 2010).

4.5.2. ALIMENTACIÓN DE PAVOS

Un factor de suma importancia en la cría y engorde de pavos es la alimentación. Una nutrición impropia, puede traer consigo la pérdida de las aves. El pavo antes de ser sacrificado, es sometido a un régimen alimenticio que transforma y mejora su carne (Cuenca, 2007).

El engorde es de por sí una operación muy sencilla y permite aumentar el valor individual del animal, sea mejorando la calidad de su carne o incrementando su peso. Pero es necesario una cierta práctica y un buen conocimiento de las necesidades fisiológicas de los animales, especialmente para la preparación de las mezclas.

Los criadores están de acuerdo en que el maíz es el mejor alimento para el engorde, sus óptimas cualidades se manifiestan sobretodo en el último periodo del engorde.

Los granos en general para que den los mejores resultados deben ser sanos y bien secos. El maíz fresco del año, no bien seco, puede provocar graves disturbios intestinales y tener consecuencias letales si se usa con demasiada amplitud (Aviagen, 2015). Se debe iniciar la distribución del maíz gradualmente,

partiendo de pequeñas dosis, para llegar a las más elevadas, teniendo cuidado con no llegar a una sobre alimentación.

Se consigue un buen engorde distribuyendo pequeñas raciones de grano en la mañana y en la tarde. Se recurre a las harinas de maíz, avena y cebada, mezclados con los residuos de la elaboración de productos lácteos, o bien a granos compuestos por la misma mezcla de maíz, avena y cebada.

Los granos enteros agradan mucho a los pavos y una vez que alcanzan las 8 semanas pueden consumir grandes cantidades. La economía en el coste de la alimentación que resulta de la administración de granos enteros a veces es considerable, si bien es necesario el uso de mezclas especiales de alimentos para que corrijan las deficiencias de los granos en proteínas, vitaminas esenciales y minerales (Sepúlveda, 2010).

Actualmente los pavos son alimentados con “alimentos compuestos” elaborados con mezclas de materias primas y formulados de modo que cubran los requerimientos nutricionales, que se los suministra generalmente “ad libitum” para que pueda saciar su apetito.

La selección de cada grano, se realiza en base a su valor energético y contenido de fibra bruta, de este modo se podrá establecer el alimento compuesto más eficaz.

En las aves, como en la mayoría de los animales, la sensación de hambre se da como consecuencia de sus necesidades energéticas. Un pavo ingerirá más alimento cuanto mayor es su contenido energético, pero no ocurre lo mismo con proteínas, vitaminas y minerales, de modo que cuando los alimentos no contienen los niveles suficientes, el pavo sufrirá carencias, que acarrea pérdidas productivas que pueden desencadenar en muertes.

Las raciones para pavos se elaboran con los mismos ingredientes que para pollos, la diferencia radica en que los requerimientos de los pavos en proteínas, vitaminas y demás nutrientes son sensiblemente superiores a los de los pollos (Cantaro et. al., 2010).

Otro aspecto a tener en cuenta para la alimentación de los pavos, es la administración de materiales insolubles como piedritas de cuarzo o granito para quebrantar y triturar en la molleja las partículas más duras del alimento y de esta forma poder obtener el máximo valor de los mismos (Guidobono,1985).

Las piedras de cuarzo o granito son especialmente importantes cuando los pavos se alimentan con granos enteros, pues, sin ellas, los granos podrían atravesar el sistema digestivo sin haber sido aprovechados.

Estas se suelen administrar de forma progresiva una o dos veces por semana o en su defecto se pondrán constantemente a la disposición de los pavos en un comedero.

Si se desea, que el ritmo de crecimiento sea rápido, no importa que la conversión de alimentos sea baja. Si los pavos van a sacrificarse a las 10-16 semanas de edad, se aconseja que el iniciador contenga alrededor de 28% de proteína. Desde la octava semana, hasta que los pavos tienen 16 semanas, disminuye el porcentaje de proteína.

Para los pavos que van a sacrificarse a las 24 semanas, es preferible que la velocidad de crecimiento sea menor, por lo que, la ración de iniciación deberá tener un 20-24% de proteína.

Es preciso asegurarse de que los pavos no consuman más alimento rico en proteína del que necesitan, pues este tipo de alimento será más costoso.

La elección del contenido energético en la ración de alimentos, dependerá del costo de la materia prima y de la conveniencia económica al respecto. Las dietas de un elevado contenido energético suponen un mejor consumo de alimentos, pero tienen un costo superior a los de baja energía (Guidobono, 1985).

Para dar a los pavos una buena capa de grasa, operación denominada comúnmente acabado, la dieta de los pavos deberá cambiarse durante las cuatro semanas que proceden al sacrificio. A dicha edad se puede incorporar a la dieta un nivel de grasa animal hasta del 5%.

La grasa de depósito será mayor o menor, según el valor energético de la dieta, especialmente durante la fase de cebado.

Las 24 horas antes del sacrificio, los animales deben permanecer en total reclusión sin alimento, solamente se les dará agua fresca y limpia al objeto de facilitar el vaciado del buche y de parte del intestino (Cuenca, 2007).

4.5.3. INSTALACIONES Y EQUIPOS PARA LA CRÍA EN CAUTIVIDAD O INTENSIVA DE PAVOS

La producción de pavos requiere de un mínimo de instalaciones. Un local adecuado para la cría podrá adaptarse posteriormente para alojar pavos adultos. Tanto el exterior como el interior deben ser de fácil limpieza, lavado y desinfección, por lo que deben contar con superficies bien lisas, evitando rugosidades y grietas (Mercia, 1983).

Los pisos pueden construirse con ladrillos o simplemente con tierra apisonada y una capa de suelo-cemento.

Entre los galpones de la explotación, como regla general debe existir una distancia aproximada al doble de la longitud de los mismos. Con esta norma se intenta evitar posibles contagios entre aves y entre albergues.

Difícilmente se encuentra en el mercado, implementos o equipos específicamente diseñados para la cría de pavos, por lo que se deben usar los disponibles para pollos y gallinas. En general estos últimos se adecuan bien a las necesidades de los pavos, con excepción de los comederos (Guidobono, 1985).

4.5.3.1. Albergues

Los albergues tienen generalmente forma rectangular con anchuras entre 10-16 m, longitud variable y una altura de 2.5 a 3.5m. Actualmente se concede particular importancia al aislamiento térmico. El frente debe estar orientado al noreste, permitiendo la entrada de los rayos solares en invierno, facilitando la regulación de la temperatura interior. El fondo debe ser cerrado y el frente y los laterales abiertos (Mercia,1983).

4.5.3.2. Cercos

Para la división de un lote u otro y para la facilitación del manejo de las aves (Sepúlveda, 2010).

4.5.3.3. Rinconeras

Durante todo el período de cría se deben evitar los “rincones”, ya que es común que se produzcan muertes por amontonamiento de las aves en esos sectores debido a ruidos o movimientos extraños. Este inconveniente se evita colocando un marco de tejido o chapa en dichos lugares (Sepúlveda, 2010).

4.5.3.4. Bebederos

Existen diferentes modelos que se adaptan según la edad de las aves. Así, para pavitos (durante los primeros 10-15 días) se utilizan bebederos de plato con recipiente invertido. Dentro de este tipo se fabrican de vidrio, aluminio o material plástico, con una capacidad de unos 4 litros. Conviene disponer un bebedero cada 50 pavitos.

En el caso de aves de más de dos semanas se utilizan bebederos lineales, que pueden ser colgantes o con pie. Generalmente se fabrican de 2,5 m de longitud en chapa galvanizada o bien enlozada. Estos últimos son más fáciles de limpiar y no presentan problemas de oxidación. El llenado de los mismos se regula mediante un flotante o a través de una válvula que se cierra por acción del peso del agua. Deberá contarse con un bebedero con estas características cada 150 pavos (Mercia, 1983).

Otro sistema de bebedero es el circular o “planetario”, que se fabrica con material plástico. También cuentan con una válvula que cierra o abre el paso del agua de acuerdo con las variaciones de peso que provocan las aves al beber. Su forma circular permite un mejor acomodamiento de los animales y esto redundará, si lo comparamos con el sistema lineal, en un menor requerimiento de superficie de bebedero por ave. Debe calcularse un bebedero cada 75 aves adultas (Cuenca, 2007).

4.5.3.5. Comederos

Durante la primera semana de vida los pavitos recibirán su alimento sobre un cartón corrugado o sobre la arpillera que recubre el piso del corralito. En estos primeros momentos de la cría de la camada se recomienda extremar los cuidados y vigilar que todos los pavitos coman y beban con facilidad.

A partir del tercero o cuarto día deben utilizarse comederos lineales de 80-100 cm de longitud cada 50 pavitos. Se fabrican de madera o chapa galvanizada y cuentan con un molinete o barra giratoria en la parte superior para evitar que los pavos “perchen” sobre el comedero y ensucien el alimento (Cuenca, 2007).

A partir de la tercera semana se deberán utilizar los comederos “tolva” compuestos por un cono y un plato, este último de unos 46 cm de diámetro y 8 cm de profundidad. La capacidad de estos comederos oscila entre 15-20 kg y están contruidos con chapa galvanizada; en algunos casos el plato es de plástico. Se recomienda utilizar una tolva cada 20 aves (Mercia,1983).

Existen distintos sistemas de enganche entre el cono y el plato que sirven para regular la separación entre ambos componentes, lo que permite disminuir pérdidas de alimento. A pesar de tomar todos estos recaudos el desperdicio de alimento a partir de la décima semana es importante, pues el plato resulta chico para el gran tamaño que va tomando la cabeza de los pavos machos.

Tanto los comederos como los bebederos deben regularse de manera que siempre estén a la altura del torso de los pavitos (Guidobono,1985).

4.5.4. DENSIDAD

El espacio que debemos poner a disposición de los pavos influye en el logro del éxito final. Es preciso evitar concentraciones excesivas que puedan acarrear problemas de ventilación con graves consecuencias (Cargill, 2010).

Pueden existir diferencias de acuerdo a las instalaciones empleadas, sus sistemas de ventilación, la estación del año y las habilidades de los avicultores. El peligro de masificación tiene lugar especialmente durante la fase final del engorde.

Es importante además que los pavos dispongan de espacio suficiente para poder efectuar un mínimo indispensable de gimnástica funcional. Los machos, cuya estructura esquelética es especialmente precaria en extremidades inferiores, lo requieren para mejorar la postura, la marcha y la funcionalidad en general (Cuenca, 2007).

Para los sistemas semi-intensivos, se indica 1 macho/m² y 2 hembras/m² en estado adulto.

Una reducción del espacio disponible para las aves implica:

Falta de gimnástica funcional.

Disminución del incremento ponderal.

Disminución de las defensas orgánicas con incremento de la morbilidad.

Disminución del consumo de alimentos y del rendimiento en carne.

Peligro de canibalismo.

Mayor número de aves agredidas y clasificadas de segunda para el matadero.

Mayor número de pavos (especialmente machos) afectados por “vejigas pectorales” o deformaciones articulares.

Malas condiciones para el emplumado.

Camas en malas condiciones.

Necesidad de una mayor ventilación.

El cumplimiento de las condiciones exigidas no siempre se identifica con un incremento evidente de kilos de carne producidos, pero sí con la rentabilidad final (Sepúlveda P. 2010).

4.5.5 CAMAS

Están constituidas generalmente por viruta de madera, si bien pueden emplearse otros materiales comunes tales como cáscaras de cereales o

arenas. Para el primer período, al menos, es preferible una buena viruta que este seca y libre de aserrín. No conviene usar virutas oscuras, que suelen provenir de maderas duras, ricas en taninos que resultan tóxicos para los pavos.

Una buena cama debe ser liviana, blanda, esponjosa y sin polvo ni contaminaciones de hongos o bacterias. Estar constituida de partículas uniformes, no muy grandes ni excesivamente pequeñas y tener un elevado poder absorbente, lo que mejora la sanidad de las aves (Mercia, 1983).

El espesor de la cama debe ser de unos 5-7cm, aproximadamente 7-9 kg de viruta por m², deben mantenerse secas, procurando evitar los apelmazamientos con el agua en proximidades de los bebederos. Si es preciso, se retirarán y sustituirán las partes de cama mojada.

Las condiciones en que se encuentren las camas son un buen indicador de la ventilación, la humedad ambiental, el posible hacinamiento de las aves y su estado de salud. Si se mantienen bien las camas, se pueden lograr buenos resultados productivos, reduciendo inconvenientes.

El material con el que preparamos las camas debe ser adecuado para su posterior uso como estiércol, luego de mezclarse con las deyecciones de las aves.

Evitar camas demasiado secas (<20% de humedad), con exceso de polvo o demasiado húmedas (>30% de humedad) que reducen su poder absorbente acarreando riesgos sanitarios. Las camas mojadas acarrean fermentaciones tóxicas y son propicias para albergar parásitos, además de favorecer molestas incrustaciones en las patas de los pavos (Sepúlveda, 2010).

Intentar ahorrar en cantidad y calidad de la cama puede resultar contraproducente, dados los inconvenientes que esto puede acarrear.

Además del control de temperatura ambiental, es necesario considerar la ventilación, que condicionará el éxito del manejo porque permite eliminar la humedad producida por la respiración de las aves, controla la temperatura ambiental, renueva el oxígeno ambiental, y elimina el dióxido de carbono y el gas amoniacal de las deyecciones (Cantaro et. al., 2010).

4.5.6. EXIGENCIAS MICROCLIMÁTICAS

Las condiciones microclimáticas pueden experimentar variaciones, ya que no siempre el tipo de explotación económicamente más válida se identifica se identifica con el ambiente más adecuado para el buen éxito de aquella.

Para llevar a cabo una buena producción siempre se debe conciliar la economía de la producción con las exigencias climático-ambientales de los animales

Las principales exigencias micro climáticas que se deben tomar en cuenta para la crianza de pavos.

4.5.6.1. Temperatura

Los pavos son capaces, dentro de ciertos límites de regular su temperatura, dependiendo de la edad; al variar la temperatura exterior se producen notables variaciones en la actividad del animal. Para pavos de engorde la temperatura ideal oscila entre 15 y 21°C al obtenerse mayor índice de conversión y peso; se evita temperaturas excesivas, y cuando la exterior se incrementa, disminuirá la de los albergues. Los pavos soportan bastante bien bajas temperaturas y bastante mal el calor.

4.5.6.2. Humedad

La humedad relativa correcta varía entre 40-70%: durante la primera semana de crianza generalmente suelen haber valores de humedad relativamente bajos, y al final de la crianza la humedad aumenta.

4.5.6.3. Ventilación

Necesaria para eliminar la humedad, controlar la temperatura ambiental, renovar el oxígeno y eliminar CO₂ y gas amoniacal. Es preciso eliminar las corrientes de aire fuertes y frías.

4.5.6.4. Iluminación

La luz condiciona parcialmente la ingestión de alimento, a mayor intensidad de la luz, la ingesta de alimento es mayor. (Cantaro et al., 2010)

4.6. COMERCIALIZACIÓN DE LOS PAVOS

Los pavos se manipulan con mucho cuidado, especialmente antes de enviarlos al mercado, porque sufren contusiones con facilidad. Las lesiones producidas en la piel, por pequeñas que sean, afean el aspecto final del pavo, y si las aves no se manipulan cuidadosamente sufren grandes contusiones que pueden afectar de modo muy notable la subsiguiente presentación de las aves y ser incluso causa de depreciación.

El modo de capturar a los pavos para el sacrificio es mediante jaulas que faciliten el agarre y eviten que las aves se estresen o golpeen. No es conveniente capturar a los pavos persiguiéndolos dentro del alojamiento y asiéndolos después por las patas. Una buena práctica consiste en introducir a

los pavos en una sala oscura adyacente a las dependencias de sacrificio y desplumado (Mercia, 1983)

Todos los pavos serán mantenidos en ayunas durante las 12-18 horas previas al sacrificio; durante este periodo los pavos pueden beber agua si se desea.

El periodo de ayuno es esencial para que el intestino se vacíe y no aparezca el enverdecimiento de la piel del abdomen, ni las aves se descompongan rápidamente.

Si los pavos se van a enviar a una factoría empaquetadora es común darles alimento y agua hasta el momento de su partida, aunque esto, dependerá de la duración del viaje.

Cabe mencionar que el ayuno no debe ser demasiado largo porque en tal caso el apetito se pervierte y además existe peligro de que su estado empeore al comer el material de las camas.

Durante las 24 horas precedentes al sacrificio se eliminará los granos enteros de la ración en el caso de que contenga este ingrediente. En el transcurso del periodo de ayuno los pavos pueden perder un 3% de su peso vivo (Martínez, 2014).

4.6.1. SACRIFICIO

El sacrificio de los pavos se efectúa dislocándoles el cuello o practicándoles un corte en las carótidas para que se desangren. La dislocación de cuello suele hacer manualmente. Es de suma importancia romper simultáneamente el cuello y vasos sanguíneos para que la sangre vierta en la cavidad formada como resultado de la dislocación (Mercia, 1983).

Si esta operación se hace incorrectamente se produce una decoloración y el producto acabado es de calidad deficiente. Las aves pesadas suelen suspenderse de una cuerda (Guidobono L. 1985).

4.6.2. DESPLUMADO

El desplumado debe empezar tan pronto como sea posible después del sacrificio, porque entonces las plumas se desprenden con mayor facilidad que una vez que los pavos estén fríos.

El desplumado puede hacerse totalmente a mano, si bien en la actualidad se dispone de medios mecánicos muy prácticos. El desplumado en seco es preferido por algunos compradores, pero el desplumado húmedo y el desplumado con cera suelen ser mucho más rápidos.

El desplumado en seco o a mano es uno de los mejores métodos para ser utilizado sobre todo en pavos muy grandes que no resultan difíciles de manipular mecánicamente.

Para el desplumado en húmedo los pavos son sumergidos en agua caliente durante algunos segundos y mediante máquinas desplumadoras equipadas con dedos de goma se sacan las plumas. Esta técnica es efectiva para pavos que pesan de 6.5 a 7.5 Kg.

Existen dos métodos de desplumado húmedo, el primero que se conoce como semiescaldado en el cual el pavo es sumergido en agua caliente a 52°C y el segundo el método de escaldado, en el que el pavo se sumerge en agua a 82°C, el aumento de temperatura se debe a que se puede desprender la cutícula por lo que es muy utilizado en pavos negros o bronceados.

El desplumado con cera, se basa en que el pavo es sumergido en un baño de cera caliente a 54°C y posteriormente sumergido en agua fría. De este modo la cera se endurece y al desprenderse saca el plumón y las plumas (Martínez, 2014).

4.6.3. ENFRIADO

Las aves deben enfriarse lo antes posible a una temperatura de 2-4°C una vez desplumadas. Si esta operación no se realiza convenientemente, la presentación de las aves pronto desmerece y se presenta el enverdecimiento. Cuando el número de pavos a tratar es muy grande es aconsejable instalar una sala refrigerada que se mantendrá automáticamente a la temperatura deseada (Cuenca, 2007).

4.6.4. PÉRDIDAS OCURRIDAS DURANTE LA INDUSTRIALIZACIÓN.

La pérdida total de peso que experimentaba el peso vivo de pavo hasta que se halla dispuesto para el horno varía entre 17 y 25%, de acuerdo con la raza y el peso de los pavos. Durante el periodo de ayuno ya hemos dicho que pueden perder hasta el 3% del peso vivo. El sacrificio, la sangría y el desplumado suponen una pérdida posterior del 4-7% del peso vivo, de forma que entre el sacrificio y el desplumado la pérdida asciende en total al 10% del peso vivo.

Posteriormente al desplumado existe una pequeña pérdida de peso, alrededor del 0,25%, durante el enfriado. La evisceración, es decir la extracción del aparato digestivo del pavo y también y también la supresión de las patas y cuello al preparar las aves para el horno, da lugar a una última pérdida del 10-15%. En total, las pérdidas de peso que experimentan los pavos desde que comienza el ayuno hasta que se hallan listos para el horno pueden ascender a tanto como el 25%.

Una de las ventajas de las razas de pavos de pechuga amplia es que las pérdidas ocurridas durante la industrialización son considerablemente menores que las de los pavos de pechuga estrecha (Salazar, et al. 2012).

4.7. PLAN SANITARIO O BIOSEGURIDAD PARA LA CRIA DE PAVOS.

Actualmente la sanidad se concibe bajo parámetros de bioseguridad, buscando fundamentalmente hacer lo más eficiente posible las condiciones de bienestar animal, ambiente e higiene,

Hay muchos factores de estrés relacionados con la producción de pavo y objetivo de la bioseguridad es reducirlos o eliminarlos en el mejor de los casos. Se debe tomar en cuenta los siguientes puntos:

La entrada a la granja debe ser una sola y contar con pediluvios que eviten el ingreso de gérmenes en los neumáticos. Se debe procurar durante la venta que los vehículos no entren hasta los galpones, sino que las aves sean llevadas hasta ellos.

La ubicación del galpón debe ser en una zona de baja densidad de aves de corral, alejada de otras producciones ganaderas, rutas de transporte utilizadas para transportar aves y concentraciones de aves silvestres y sobretodo de acuáticas.

Las naves deben ser diseñadas con un único punto de entrada, contar con pediluvios y evitar que entre personal proveniente de otra explotación. Los pisos deberán estar elaborados con concreto o bien tierra pisoteada que facilite su desinfección.

La higiene de la cama es fundamental, para evitar el enmohecimiento o concentración de gases tóxicos (amoniacales), favoreciendo a la ventilación del galpón.

Para garantizar la correcta nutrición de los pavos, los insumos deben ser de primera calidad, bien balanceados y administrados bajo un plan correcto de alimentación.

El control de plagas debe ser muy estricto pues es uno de los reservorios más importantes de enfermedades en las explotaciones, ya que son vectores de gran importancia que permiten la permanencia de las enfermedades en la parvada. Moscas, mosquitos, escarabajos y cucarachas por un lado y el control de roedores y pájaros silvestres por otro.

Para proteger a la parvada de las moscas, mosquitos, escarabajos y cucarachas, es necesario utilizar insecticidas que permitan la limpieza y desinfección del galpón.

Para evitar roedores, el galpón debe estar correctamente cerrado, para que no se internen en el mismo, además, se puede rodear el galpón con porta cebos. Los pájaros silvestres se podrán mantener alejados al contar con mallas de protección en la parte superior del galpón bien soldados al techo. De igual manera las bodegas de almacenamiento deben estar bien cerradas evitando la intromisión de cualquier animal externo.

El plan de vacunación (Newcastle, diftero viruela aviar, enfermedad respiratoria crónica, y cólera aviar) debe estar previamente diseñado a la llegada de los pavos, para evitar cualquier brote. Se debe contar con enfermería o zona de cuarentena para los animales enfermos.

La revisión de los pavos debe de hacer dos veces al día mínimo y cuatro veces si hay brotes de enfermedad para eliminar las aves muertas. Se recomienda realizar esta labor con ropa y botas específicas y de fácil limpieza de uso exclusivo, evitando así la propagación de enfermedades. Del mismo modo es conveniente cambiarse el calzado para ir de una nave a otra y evitar el propagar las enfermedades entre naves.

La detección precoz es importante para evitar la propagación de alguna enfermedad. Se debe estar alerta a los signos como: Aumento repentino de las muertes entre las aves de su corral, diarrea (verdosa o líquida); estornudos, respiración jadeante, secreción nasal, falta de energía y pérdida del apetito; hinchazón de los tejidos que rodean los ojos y el cuello; manchas moradas en la carúncula, la cresta y las patas (AI); y depresión, temblores musculares, alas caídas, giro de cabeza y cuello y falta de coordinación o parálisis completa.

La higiene es fundamental, también en el transporte, en las zonas de manejo y en el matadero, donde se debe emplear productos que mantengan limpias y protegidas de bacterias, hongos, virus e insectos las zonas donde se va a trabajar con las aves.

Que todo el personal que trabaje en la granja y con las aves, debe seguir las pautas de higiene marcadas por la ley.

Es fundamental mantener la ropa limpia, utilizar botas que hayan sido limpiadas y desinfectadas correctamente y overoles lavados a máquina con jabón detergente.

Asegurarse de que todas aquellas personas que ingresen a su propiedad también utilicen botas y overoles limpios, y que se laven las manos correctamente al ingresar y al salir de la misma. Los virus de enfermedades de

aves de corral se propagan fácilmente a través de la ropa, los zapatos y las manos de las personas que hayan estado en contacto con aves infectadas.

Se debe contar con una fosa de desinfección y fosa séptica o cámaras de incineración para las aves muertas y desechos (Salazar, et al. 2012, Cuenca, 2007 y Martínez, 2014)

4.8. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA EMPRESA AGROPECUARIA

Los emprendimientos productivos deben ser analizados económicamente, esto permite discriminar los costos y conocer los recursos que se necesitan para lograr el éxito, así se podrá conocer la rentabilidad de la explotación, lo que permite minimizar riesgos y aumentar los ingresos (Cantaro et al, 2010).

4.8.1. LA ADMINISTRACIÓN DE LA EMPRESA AGROPECUARIA

La empresa agropecuaria es una unidad de decisión, dentro de una operación rentable y sostenible, que combina tecnología, información, recursos naturales, recursos humanos y de capital para producir bienes o servicios para un mercado establecido (Guerra, 1992).

El sector agropecuario es una actividad productiva que necesita una administración diferente a la que se maneja en otros sectores productivos. Su desarrollo depende de un proceso administrativo eficiente que permita alcanzar los objetivos y encamine todos los esfuerzos a lograr un desarrollo óptimo del sector (Guerra, 1992).

La administración de la empresa agropecuaria se define como un proceso continuo de toma de decisiones, a través de la cual se distribuyen recursos con el fin de organizar, dirigir y controlar de forma eficiente las actividades de la

explotación agropecuaria. Al final se cumplen las metas y objetivos trazados por la empresa.

Los objetivos que la administración agropecuaria busca cumplir son: manejar de forma adecuada los recursos de la producción (tierra, trabajo capital), brindar las herramientas necesarias para la toma de decisiones ante los diversos problemas que se presentan, y cumplir con las funciones administrativas utilizando los recursos de forma óptima (Guerra, 2002)

El proceso administrativo en las empresas agropecuarias percibe varias funciones que se deben realizar tomando en cuenta las técnicas administrativas más modernas como calidad total, reingeniería, administración estratégica, etc.

Para que el administrador agropecuario cumpla con los objetivos trazados debe realizar las siguientes funciones gerenciales:

4.8.1. Planificación:

Planificar involucra que hacer, cómo hacerlo, cuando y quien debe hacerlo. En la planificación se seleccionan los objetivos, planes, programas y estrategias que serán alcanzados por la empresa. Esta función permite solucionar los problemas de forma adecuada.

4.8.1.2. Organización:

En la organización se establece una estructura de acciones a través de la determinación de actividades necesarias para cumplir los objetivos de la empresa. Se incluye la agrupación de actividades, asignación de tareas, comunicación y coordinación de todos los miembros. Es importante la

organización, ya que de esta depende que el grupo de trabajo realice todas las actividades necesarias para el funcionamiento de la organización.

4.8.1.3. Control

Es la comprobación y corrección de las actividades de los empleados para verificar que se cumplan las tareas determinadas. Los mecanismos de control que se deben llevar en la empresa son la revisión de registros contables, registros de producción, registros de trabajo e inventarios. Es necesario realizar un control en la empresa para corregir o implementar cambios en caso de que se encuentren errores en la ejecución de las actividades.

4.8.1.4. Dirección

Es el aspecto mediante el cual los empleados pueden comprender y contribuir eficientemente al logro de los objetivos. Este proceso comprende la relación entre la persona que tiene autoridad y los demás miembros de la empresa. Para que la dirección sea efectiva un jefe debe manejar aspectos como la motivación, comunicación, delegación y liderazgo (Márquez, 2015)

En la empresa agropecuaria es importante tomar en cuenta el desempeño organizacional, mediante el cual se mide la eficiencia y eficacia de una organización y el grado en que se alcanzan los objetivos propuestos.

La eficiencia es la capacidad de reducir los recursos al mínimo; esta medida normativa se refiere a la relación entre el costo y el beneficio, mientras que la eficacia es la capacidad para hacer las cosas correctas con el menor esfuerzo y costo posible. El énfasis de la eficacia se dirige al cumplimiento de resultados con la utilización de los recursos de una manera óptima (Márquez, 2015 y Gilberto, 2014).

4.8.2. VARIABLES PARA LA EVALUACIÓN Y CONTROL DE LA EMPRESA AGROPECUARIA

El correcto funcionamiento de la empresa agropecuaria puede ser controlado y analizado de acuerdo a variables económicas, que reflejan en términos numéricos la productividad de la unidad de producción o finca agropecuaria, estas variables son: Rendimiento por animal alimentado, Costos de inversión, de producción total y por unidad producida, Ingresos Netos, Utilidad bruta y Neta, Valor bruto de producción total y Tasa de Rentabilidad (Abad, 2012).

El rendimiento por alimentación animal se refleja en los incrementos de peso a medida que este va creciendo, en base a su capacidad de conversión de alimentos. Los siguientes parámetros permiten su cálculo:

4.8.2.1. Registro de pesos individuales.

Se toma el peso de una muestra representativa del lote pecuario, calcula el promedio, y se lleva un registro del mismo en un periodo establecido de tiempo.

4.8.2.2. Consumo de alimento

Se considera el alimento consumido por todos los animales y se obtiene el promedio de consumo por animal y por semana, así como el consumo total.

4.8.2.3. Conversión alimenticia

La conversión del alimento es el parámetro técnico que más se usa en la crianza del pavo de engorde, para evaluar sus resultados. La conversión es la cantidad de alimento consumido necesario para incrementar un Kg de peso vivo, dando como resultado un valor absoluto.

La conversión del alimento se la obtiene dividiendo el consumo de alimento promedio del pollo, para el peso promedio del pollo obtenido, aplicado a cualquier edad del pollo, también se la obtiene con el consumo total de alimento dividido para el peso total obtenido.

La conversión del alimento está influenciada por muchos factores, prácticamente todos los elementos que se realizan en las técnicas de manejo del pollo de engorde. Pero en forma muy marcada la conversión está influenciada por las enfermedades que puedan ocurrir, la mortandad que se presente en el lote y definitivamente por el consumo del alimento el cual es prioritario saber controlarlo (Gilberto, 2014 y Abad, 2012).

4.8.3. ANÁLISIS DE COSTOS

4.8.3.1. Costos de inversión

Se define a inversión como el capital que será utilizado para obtener un cierto producto o servicio. Se considera como inversión fija al costo de implementación de la empresa agropecuaria, dentro de este se incluyen costos de construcción, maquinaria, equipos, puesta en marcha e imprevistos (Márquez, 2015)

En los costos de construcción se incluyen los costos de obra mecánica, civil, eléctrica de tuberías y pisos.

Los costos de materiales están relacionados con la parte mecánica, eléctrica e instalación de agua.

Los costos de puesta en marcha incluyen valores tales como agua, electricidad y demás insumos que se pueden necesitar en las distintas pruebas hasta poner en marcha la empresa agropecuaria.

Finalmente, se toma como imprevistos a costos de elementos pequeños que no se han considerado dentro de otros rubros, además de posibles variaciones de los precios en el tiempo que demora desarrollar la empresa agropecuaria. Se recomienda un valor del 5% de la suma de los rubros descritos anteriormente (Cargill, 2010).

4.8.3.2. Costos de producción total y por unidad producida

Se explica cómo capital de operación, a los gastos que debe asumir la empresa agropecuaria para el funcionamiento y operación de la planta, estos pueden ser: mano de obra directa e indirecta, suministros, etc.

- **Mano de obra indirecta**

Es el costo generado por el personal contratado eventualmente.

- **Mano de obra directa**

Engloba los costos del personal que es empleado para la operación y funcionamiento de la empresa agropecuaria.

- **Suministros**

Todos los materiales utilizados para dar el correcto funcionamiento de la empresa agropecuaria.

- **Artículos de limpieza**

Incluye todos los instrumentos empleados para la desinfección y correcto mantenimiento de la empresa agropecuaria o bioseguridad (Guerra, 2002).

4.8.3.3. Costos administrativos y ventas

- **Sueldos**

Constituye la remuneración económica del personal por el trabajo realizado. Su pago puede ser mensual, quincenal, semanal, por jornal o por horas.

- **Depreciaciones**

Es el mecanismo mediante el cual se reconoce el desgaste que sufre un bien por el uso que se haga de él. Cuando un activo es utilizado para generar ingresos, este sufre un desgaste normal durante su vida útil que el final lo lleva a ser inutilizable. El ingreso generado por el activo usado, se le debe incorporar el gasto correspondiente al desgaste que ese activo ha sufrido para poder generar el ingreso, puesto que, no puede haber ingreso sin haber incurrido en un gasto, y el desgaste de un activo por su uso, es uno de los gastos que al final permiten generar un determinado ingreso. El cálculo se hace con base en la vida útil estimada de cada activo.

- **Amortización**

Es la absorción del costo de otros activos o intangibles durante un determinado número de años. Su cálculo se determina dividiendo el costo de la inversión entre el número de años fijados como plazo total para llevar a cabo aquella (Contabilidad de Empresas Consultoras, 2015).

- **Combustible y mantenimiento**

Los instrumentos o medios de producción, para su correcto funcionamiento requieren de materia prima (gasolina, diésel, electricidad) y un mantenimiento periódico que garantice que no presentarán fallas técnicas en su uso.

- **Costos de faenamiento**

Los pavos pueden ser vendidos en pie o a la canal, lo cual implica un costo extra de producción, pero a la vez un plus en su precio final. Los costos de faenamiento incluyen: maquinaria, mano de obra y cuartos de almacenamiento.

- **Gastos varios**

Los gastos varios son costos que califican como deducciones impositivas que no se ajustan a otras categorías de las mismas.

4.8.3.4. Costos Financieros o financiamiento

En este punto se debe establecer si la empresa agropecuaria cuenta con capital propio o posee algún tipo de crédito.

4.8.3.5. Impuestos:

Impuesto es un tributo que se paga a las Administraciones Públicas y al Estado para soportar los gastos públicos. Estos pagos obligatorios son exigidos tanto a personas físicas, como a personas jurídicas (Cargill, 2010).

4.8.4. INGRESOS

4.8.4.1. Ingreso total o valor bruto de la producción

Es la suma total de los valores de los bienes y servicios producidos por la empresa agropecuaria, independientemente de que se trate de insumos, es decir bienes intermedios que se utilizan en el proceso productivo o de artículos que se destinan al consumidor final (Márquez, 2015 y Abad, 2012).

4.8.4.2. Ingreso Neto

Es la ganancia de una empresa después de deducir todos los gastos e impuestos. La ganancia neta se utiliza para calcular una serie de rentabilidad e indicadores de resultados.

También se la conoce como ganancia neta, línea inferior o beneficio neto. Se calcula mediante los lucros que gana la empresa después de que los gastos se restan de los ingresos (Carguill, 2010).

4.8.5. UTILIDADES Y RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN.

4.8.5.1. Utilidad bruta.

La utilidad bruta es la diferencia entre los ingresos de una empresa agropecuaria por la venta de bienes y servicios, y lo que cuesta producir esos bienes y servicios. La utilidad bruta no toma en cuenta los costos fijos, que son en gran medida los mismos, independientemente de la cantidad de unidades que la empresa agropecuaria produce y comercializa. La utilidad bruta muestra qué tan lucrativo puede ser un incremento en las ventas y qué tan bien puede resistir la empresa agropecuaria una caída en las mismas. En otras palabras nos permite conocer el mínimo global aceptable para que el negocio crezca (Lister, 2015)

4.8.5.2. Utilidad Neta

Es la utilidad bruta después de restar y sumar los gastos e ingresos no operacionales respectivamente, los impuestos y la reserva legal.

El cálculo típico de la utilidad neta se hace en un estado de resultados, el cual

empieza por los ingresos a los que se les restan las diversas clasificaciones de gastos, por lo general el costo de la mercancía vendida, después los gastos de venta y de administración y, finalmente, los otros gastos que se deben cubrir con los ingresos de un periodo determinado (*El ABC de la economía, 2015*).

4.8.5.3. Rentabilidad.

Se refiere a la capacidad de generar beneficios, de modo que los ingresos sean suficientes para recuperar las inversiones, cubrir los costos operacionales y obtener un beneficio adicional o ganancia. Lo importante es que esa rentabilidad sea mayor que el costo de capital de la empresa. La rentabilidad puede ser medida mediante indicadores financieros o bien mediante indicadores contables. La rentabilidad es el indicador que mejor expresa la eficiencia económica de la empresa (Carguill, 2010).

4.9. TRABAJOS RELACIONADOS CON EL TEMA

Angamarca y Guayllas, en 1981, realizaron su tesis de doctores en Veterinaria y Zootecnia en la Universidad Nacional de Loja, sobre alimentación de pavos con balanceado más granos (maíz y avena) y contenido ruminal, utilizaron pavos de la raza Beltsville blanca, con un peso promedio a la cuarta semana de 0.860 Kg, alcanzaron un peso final de 5.54 Kg a las 17 semanas, obteniendo una rentabilidad del 4.24%.

Cervantes, en el 2004, realizó su tesis de Médico Veterinario Zootecnista, en la UNAM-México sobre evaluación del desperdicio de oleaginosas en dieta de pavos en la etapa de finalización, utilizando pavos de la estirpe BUTA, evaluó el efecto de tres dietas: A: 50% de alimento comercial mezclado con 50% de desperdicio húmedo, B: 50% de alimento comercial mezclado con 50% de desperdicio húmedo, y C: 100% de alimento comercial, obteniendo pesos a las 15 semanas de edad de 12.286, 10.555 y 10.253 Kg.

En el 2007, Cuenca publica el porcentaje de contribución de los diferentes costos de producción, en el costo total del engorde de pavos en La Molina, Lima-Perú, así: costo del pavito BB 12.1%, alimento 72.8%, sanidad (medicinas, vacunas y desinfectantes) 2.4%, material de camada: 3.2%, combustible 2.6%, mano de obra 3.8%, y, costos generales 3.1%.

Terry et al, en el 2012 publicaron un estudio realizado para comparar el peso corporal, así como índices cardíacos, hematocrito y hemoglobina de pavos de la línea BUT y de la línea Híbrid, obteniendo un peso a la 14^a semana de alrededor de 11 Kg, siendo mayor el peso de la BUT .

Silvia Lugo, en el 2012 publica los resultados de su tesis sobre un modelo de optimización para la planeación de la producción en una compañía productora de pavos comerciales en Quito, en los que presenta datos de pesos vivos semanales para las líneas But Aviagen y Nicholson, con valores promedios de 1.11 Kg y 1.17 Kg a la cuarta semana, y de 11.40 Kg y 11.45 Kg a la semana 15, respectivamente. Además reporta una mortalidad acumulada del 9%. Respecto a la composición de los costos de producción anota que el costo del pavito BB representa el 8.7%, la alimentación el 70.0%, las medicinas-vacunas-desinfectantes el 2.4%, materiales para la camada el 2.3%, combustible 2.2%, mano de obra 2.2% y gastos generales 8.2%.

Reyes en el 2014 reporta que en la Argentina la carne de pavo a nivel de mayorista suelen pagar \$ 3.00 el Kg, mientras que en venta directa se cotiza a 4.2 el Kg. Anota también que la mortalidad acumulada llega al 10%, y que la incidencia de cada rubro en los costos de producción es: alimentación 50%, adquisición de pavipollos 39%, energía (gas, electricidad) 5%, mantenimiento y reparación 4% y sanidad 2%.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. MATERIALES

Para llevar a cabo la presente investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos de campo y de oficina:

5.1.1. MATERIALES Y EQUIPOS DE CAMPO.

800 pavos de la estirpe Nicholas 700, de 4 semanas de edad.

Alimento balanceado de acuerdo a la fase de crecimiento

Galpón para pavos de engorda (ver anexo 5)

Camada de viruta

Mezcladora

Bebederos tipo plasson (ver anexo 5)

Comederos tipo tolva de 15 Kg de capacidad (ver anexo 5).

Carretilla

Palas

Balanza

Cámara fotográfica

Libreta de campo

5.1.2. MATERIALES DE OFICINA

Computadora.

Impresora

Calculadora

Memoria flash

Papel y esferográficos

5.2. METODOS

5.2.1. UBICACIÓN DEL ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el módulo de aves de engorde de la Unidad de Enseñanza Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Izcalli de la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM (Fotos 1 y 2 del anexo 5).

Esta Unidad de Enseñanza se encuentra ubicada en el Municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México. Se localiza a una altitud de 2252 m.s.n.m., a una latitud de 19°41'15"N. y una longitud de 99°11'45"W., caracterizado por un clima templado subhúmedo, con promedio de precipitación anual de 1200mm (Cervantes, 2004)

La principal producción agrícola del municipio, según el censo agrícola y ganadero, es de alfalfa, maíz, avena forrajera y frijol. Las principales especies en el municipio son el ganado porcino, bovino y aves.

5.2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

El trabajo de campo tuvo una duración de 11 semanas, se inició el 6 de octubre y finalizó el 22 de diciembre del 2014, se lo realizó con una parvada de pavos de 400 animales, de la cual semanalmente se obtenía una muestra al azar, integrada por machos y hembras, para obtener los pesos promedios individuales, la primera semana se muestrearon 52 animales, pero conforme aumentaba el peso de los animales, el número de animales de la muestra disminuyó hasta 21 animales en la última semana, como se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Tamaño de la población y muestra semanal

| Semana del ensayo | Edad de los pavos (semanas) | Población | Muestra |
|-------------------|-----------------------------|-----------|---------|
| 0 | 4 | 400 | 52 |
| 1 | 5 | 384 | 38 |
| 2 | 6 | 384 | 51 |
| 3 | 7 | 382 | 51 |
| 4 | 8 | 377 | 51 |
| 5 | 9 | 374 | 43 |
| 6 | 10 | 370 | 32 |
| 7 | 11 | 369 | 21 |
| 8 | 12 | 367 | 21 |
| 9 | 13 | 366 | 21 |
| 10 | 14 | 365 | 21 |
| 11 | 15 | 364 | 21 |

El consumo de alimento se registró semanalmente para toda la población, y a partir de este dato se calculó el promedio de consumo por animal.

5.2.3. SISTEMA DE CRIANZA

Se utilizó un sistema de crianza intensivo, iniciándose la investigación con una parvada de pavipollos de cuatro semanas de edad, mantenidos en una caseta de ambiente natural, con paredes de ladrillo de 1.50 metros de alto y las ventanas con malla de metal con control de temperatura a base de manejo de cortinas. El techo es de láminas de aluminio de dos aguas, con una altura de 3.50 m, y se contó con luz artificial la cual solo se ocupó por las mañanas, el corral de crianza se lo puede observar en las fotos 3 y 4 de la memoria fotográfica que se presenta como anexo 5.

5.2.3.1. Equipos e Instalaciones

Los pisos son de cemento y se colocó una cama de 5cm de espesor de viruta. Se instalaron bebederos tipo plasson y comederos tipo tolva de capacidad de 15kg (Fotos 5 y 6 del anexo 5)

5.2.3.2. Manejo de los pavos

Durante las fases de crecimiento, desarrollo y finalización se llevó un control estricto de la administración del alimento de acuerdo a los requerimientos, provisión de agua limpia, se controló la temperatura, densidad, y se realizó el despique y vacunación.

5.2.3.3. Bioseguridad

Se tomaron en cuenta todas las medidas de bioseguridad pertinentes para lograr el bienestar del animal, manteniéndolo en un ambiente agradable e higiénico, un manejo adecuado por parte del personal y aplicando un calendario de vacunación recomendado contra newcastle, y viruela.

Además, en las primeras semanas se suministró un polivitamínico en el agua, se realizó la prevención contra la histomoniasis a la cuarta semana y se repitió en la doce.

5.2.3.4. Descripción de la cadena productiva

Como se presenta en el cuadro 2, la crianza de los pavos tiene tres fases, correspondiendo un tipo de alimento para cada uno, que variaba en el porcentaje de proteína.

Cuadro 2. Fases de la crianza de los pavos y porcentaje de proteína en la ración

| Fases | Semana del ensayo | Edad de los pavos (en semanas) | Porcentaje de proteína de la ración |
|--------------|-------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Crecimiento | 1-3 | 5-7 | 28% |
| Desarrollo | 4-6 | 8-10 | 22% |
| Finalización | 7-11 | 11-13 | 19% |
| | | 14-15 | 16% |

Luego de finalizar el engorde de los pavos se continuó con la cadena productiva, en lo relacionado a la comercialización, que comprendió: desplumado y limpiado: sacrificada el ave, desangre, pela y lava; empacado; cadena de frío; y despacho.

5.2.4. VARIABLES EN ESTUDIO

Las variables que se analizaron en el presente estudio fueron las siguientes:

5.2.4.1. Para estimar los parámetros productivos:

Peso promedio individual semanal y final
 Incremento de peso semanal y total
 Consumo de alimento semanal y total
 Conversión alimenticia semanal y general
 Mortalidad.

5.2.4.2. Para la determinación de la rentabilidad de la producción de pavos

Costos de inversión,
 Costos de producción

Costos de administración y comercialización
 Costos financieros.
 Costo total
 Utilidad bruta
 Utilidad neta
 Rentabilidad

5.2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Por la naturaleza de la investigación se utilizó la estadística descriptiva para resumir los datos y presentar los resultados en tablas de frecuencia con los rendimientos semanales. La presentación de los resultados se lo realizó numéricamente calculando los promedios semanales de las variables en estudio durante las 11 semanas de la investigación, y también se realizó también la representación de los resultados utilizando gráficos lineales para observar las tendencias.

Para conocer si existía una relación entre los rendimientos y la edad de los pavos, se calculó la correlación entre el tiempo de la investigación (semanas) (X) y los rendimientos productivos de las variables en estudio (Y), utilizando la siguiente fórmula:

$$r_{xy} = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N}}{\sqrt{\left[\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}\right] \left[\frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}\right]}}$$

Para conocer la tendencia durante el ensayo de las variables productivas se calculó el coeficiente de regresión de los rendimientos (Y) sobre el tiempo (semanas)(X), para determinar el cambio en las variables en estudio cuando la edad aumentaba en una semana, utilizando la siguiente fórmula:

$$b_{yx} = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N}}{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}$$

5.2.6. TOMA Y REGISTRO DE DATOS

Los datos de campo de las variables anotadas se tomaron y registraron de la siguiente manera:

5.2.6.1. Registro de pesos individuales.

Se tomó el peso de una muestra representativa del lote de pavos de ambos sexos, al inicio y luego en forma semanal, se calculó el promedio, y se anotó en el registro correspondiente.

5.2.6.2. Consumo de alimento

Se registró la cantidad de alimento administrado, rechazado y consumido por todo el lote de pavos y se obtuvo el promedio de consumo por animal y por semana, así como el consumo total.

5.2.6.3. Conversión alimenticia

Se calculó semanalmente y para el total del engorde, dividiendo el consumo de alimento para el incremento de peso.

5.2.6.4. Cálculo de los costos de inversión, de producción, administración y comercialización, financieros y costos totales

Para calcular los costos de inversión, producción, administrativos, financieros y totales del engorde de pavos se tomaron en cuenta todos los gastos efectuados, de la siguiente manera:

- **Cálculo de las inversiones:**

Infraestructura física
Equipos y accesorios.

- **Costos de producción:**

Mano de obra directa
Materia prima e insumos
Artículos de limpieza

- **Costos administrativos y ventas:**

Sueldos
Depreciaciones
Amortizaciones
Combustible y mantenimiento
Costos de faenamiento
Gastos varios

- **Costos financieros, Impuestos**

Se consideró el interés del capital invertido, durante el tiempo de duración del ensayo, considerando un 16% de interés anual, que equivale a 4% para los 3 meses de la investigación.

- **Costo total**

Se calculó el costo total por pavo, mediante la suma de todos los costos descritos anteriormente.

5.2.6.5. Determinación del ingreso total por animal

El ingreso al tal promedio por animal se obtuvo multiplicando el peso a la canal del animal por el precio de un kilo de carne en el mercado.

5.2.6.6. Determinación de las utilidades y la rentabilidad

Las utilidades: bruta y neta y la rentabilidad se calcularon de la siguiente manera:

- **Utilidad bruta:** ingresos provenientes de la venta de los pavos, más la venta de la pavaza.

$$\textit{Utilidad bruta} = \textit{Peso a la canal del pavo} \times \textit{precio de 1 Kg.}$$

$$+ \textit{parte proporcional de la venta de la pavaza}$$

- **Utilidad neta:** utilidad bruta menos lo costos totales
- **Cálculo de la rentabilidad:** Se la calculó relacionando la utilidad neta, sobre el costo total x 100

6. RESULTADOS

6.1. PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN EL ENGORDE DE PAVOS

6.1.1. PESOS PROMEDIOS INDIVIDUALES, SEMANALES Y TOTAL.

En el cuadro 3. se presenta los pesos promedio por animal alcanzados por los pavos durante las 11 semanas de la investigación.

Cuadro 3. Pesos promedios por animal obtenidos durante las 11 semanas del estudio (en Kg)

| Semana de la investigación | Edad de los pavos (semanas) | Peso promedio (Kg) |
|----------------------------|-----------------------------|--------------------|
| 0 | 4 | 1.003 |
| 1 | 5 | 1.547 |
| 2 | 6 | 2.146 |
| 3 | 7 | 3.096 |
| 4 | 8 | 4.054 |
| 5 | 9 | 5.129 |
| 6 | 10 | 6.328 |
| 7 | 11 | 7.620 |
| 8 | 12 | 9.142 |
| 9 | 13 | 10.218 |
| 10 | 14 | 11.739 |
| 11 | 15 | 12.906 |

Como se observa en el cuadro anterior, el peso promedio individual aumenta de una manera sostenida desde el inicio del ensayo cuando los pavipollos tenían 4 semanas de edad, y un peso promedio de 1.003 Kg, hasta la

semana 11, que corresponde a 15 semanas de edad, en que alcanzaron un peso de 12.906 Kg, esta tendencia se la puede apreciar en la siguiente figura:

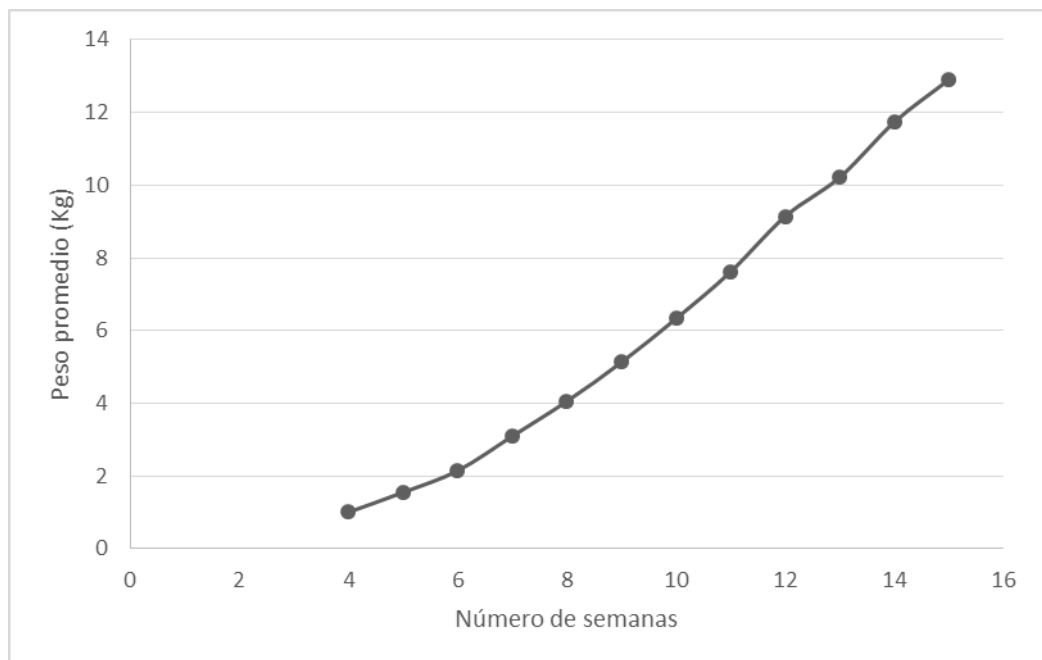


Figura 1. Pesos promedios individuales alcanzados por los pavos durante las 11 semanas de la investigación (en Kg)

A medida que aumentaba la edad también lo hacía el peso promedio individual de los pavos, habiéndose obtenido una correlación alta de $r_{xy} = 0.99$ entre la edad en semanas y el peso vivo, y un coeficiente de regresión del peso sobre la edad de los pavos de $b_{yx} = 1.124$ Kg (anexo 1.)

6.1.2. INCREMENTO DE PESO PROMEDIO INDIVIDUAL, SEMANAL Y TOTAL.

Los incrementos de peso promedio por semana que fueron alcanzando los pavos durante las 11 semanas de la investigación se resumen en el cuadro 4.

Cuadro 4. Incrementos de peso por animal obtenidos durante las 11 semanas de la investigación (en Kg)

| Semana del estudio | Edad de los pavos (semanas) | Incremento de peso (Kg) |
|--------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1 | 5 | 0.544 |
| 2 | 6 | 0.599 |
| 3 | 7 | 0.950 |
| 4 | 8 | 0.958 |
| 5 | 9 | 1.075 |
| 6 | 10 | 1.199 |
| 7 | 11 | 1.292 |
| 8 | 12 | 1.522 |
| 9 | 13 | 1.139 |
| 10 | 14 | 1.458 |
| 11 | 15 | 1.167 |
| TOTAL: | | 11.903 |

Como se presenta en el cuadro anterior, los incrementos de peso, fueron crecientes desde la primera semana que ganaron 0.544 Kg, hasta la octava (semana 12 de edad) que ganaron 1.522 Kg, disminuyendo ligeramente estos incrementos hasta la finalización de la investigación, como se puede observar en la figura 2, notándose que en las semanas 9 y 11 estos incrementos son menores a la semana anterior, incrementando de peso los pavos, pero en menor magnitud.

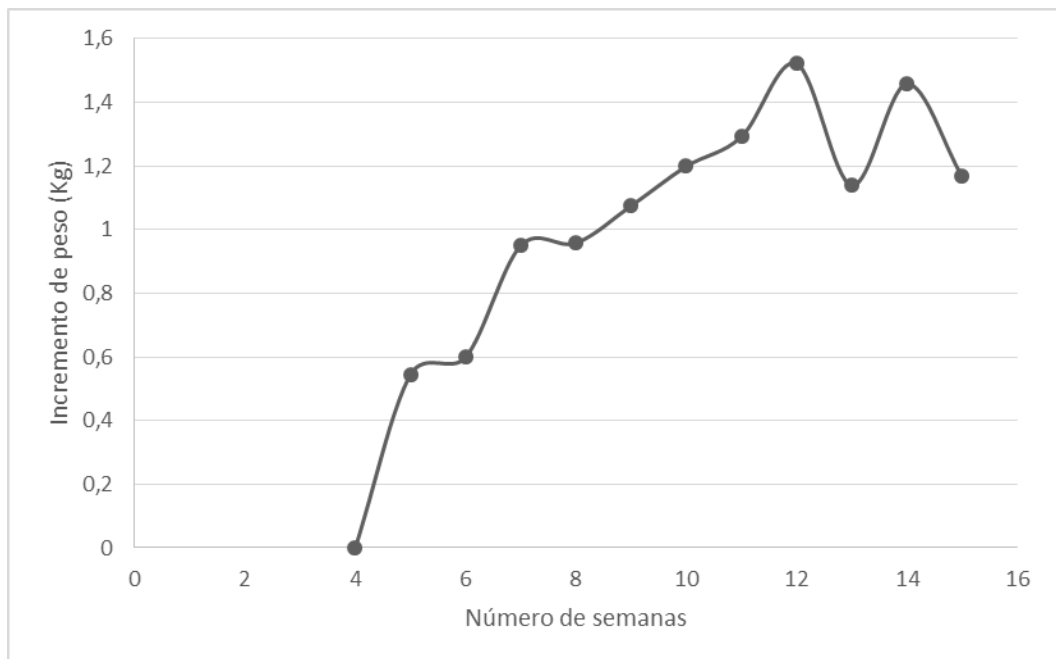


Figura 2. Incremento de peso promedio individual de los pavos durante las 11 semanas de ensayo (en Kg).

En términos generales se puede anotar que existe una asociación positiva entre la edad y el incremento de peso, habiéndose obtenido una correlación alta de $r_{xy} = 0.82$ entre estas dos variables, y un coeficiente de regresión del incremento de peso sobre la edad de $b_{yx} = 0.077$ Kg (anexo 2)

6.1.3. CONSUMO DE ALIMENTO

En el cuadro 5 se resume la cantidad de alimento administrado, rechazado y consumido por el lote de pavos durante las 11 semanas de la investigación; dividiendo el consumo por grupo para el número de animales se obtuvo el consumo promedio semanal por animal.

Cuadro 5. Alimento administrado, rechazado y consumido por grupo y promedio por animal y por semana, durante las 11 semanas del estudio (en Kg)

| Semana de estudio | Edad de los pavos (semanas) | Alimento por grupo | | | Consumo promedio por animal |
|--------------------------|-----------------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------------------------|
| | | Administrado | Rechazado | Consumido | |
| 1 | 5 | 416.00 | 74.79 | 341.21 | 0.853 |
| 2 | 6 | 486.74 | 58.68 | 428.06 | 1.115 |
| 3 | 7 | 504.69 | 31.67 | 473.02 | 1.232 |
| 4 | 8 | 708.34 | 36.55 | 671.79 | 1.759 |
| 5 | 9 | 869.49 | 10.86 | 858.63 | 2.278 |
| 6 | 10 | 1098.87 | 8.10 | 1090.77 | 2.916 |
| 7 | 11 | 1218.28 | 8.68 | 1209.70 | 3.269 |
| 8 | 12 | 1396.37 | 13.17 | 1383.20 | 3.749 |
| 9 | 13 | 1356.73 | 16.85 | 1339.88 | 3.651 |
| 10 | 14 | 1834.40 | 26.85 | 1805.55 | 4.933 |
| 11 | 15 | 1510.32 | 31.42 | 1478.90 | 4.052 |
| Consumo total por animal | | | | | 29.807 |

En el cuadro anterior se puede apreciar que el consumo de alimento por pavo aumentó paulatinamente desde el inicio de la investigación hasta la semana 8 (semana 12 de edad), en la semana 9 el consumo disminuye ligeramente, para volver a incrementarse y llegar a su valor más alto en la semana 10 en que consumieron 4.933 Kg promedio por animal, consumo que disminuyó ligeramente en la semana 11 pero se mantuvo sobre los cuatro kilogramos. Esta tendencia se la puede observar en la figura 3.

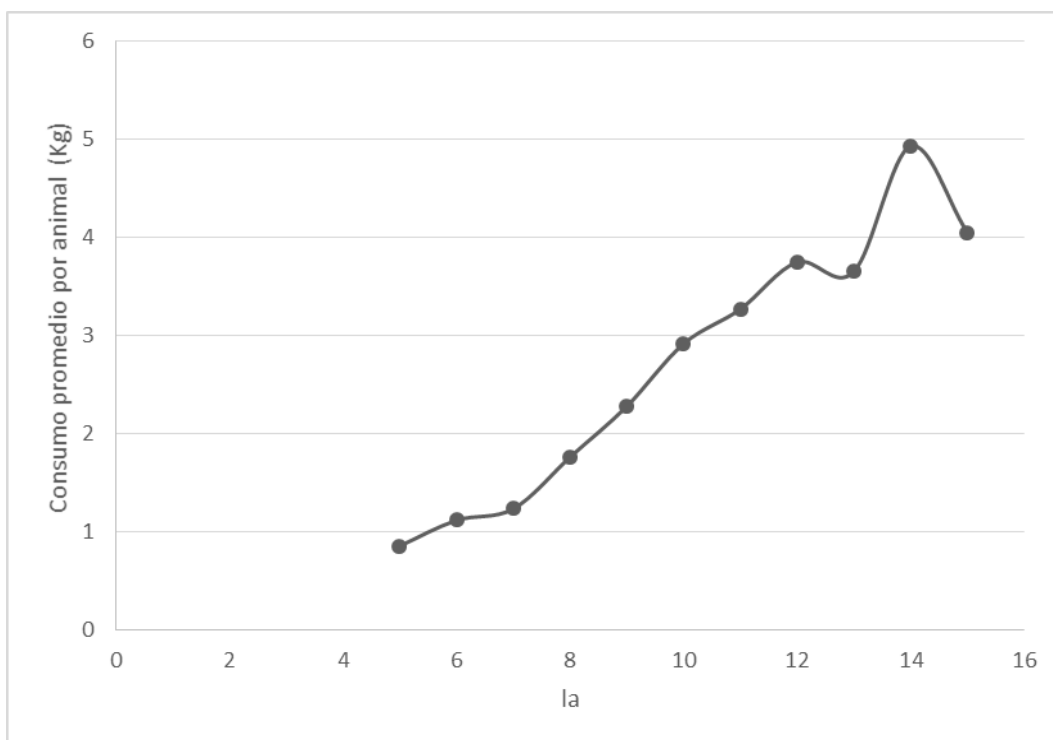


Figura 3. Consumo de alimento semanal promedio por animal, en Kg, durante las 11 semanas del ensayo.

En la figura anterior se observa que el valor del consumo de alimento semanal promedio por animal se fue incrementando a medida que los pavos aumentaban su edad y peso, observándose el pico más alto de consumo en la décima semana, que corresponde a la semana 14 de edad, con un valor de 4.933 Kg por pavo, habiéndose obtenido una correlación muy alta de $r_{xy} = 0.97$ entre estas dos variables, y un coeficiente de regresión de la conversión alimenticia sobre la edad en semanas de $b_{yx} = 0.395$ Kg (anexo 3)

6.1.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

La conversión alimenticia semanal, obtenida dividiendo el consumo semanal para el incremento de peso semanal por animal, se resume en el cuadro 6:

Cuadro 6. Conversión alimenticia semanal y total durante el ensayo.

| Semana de estudio | Edad de los pavos (semanas) | Consumo promedio de alimento (Kg) | Incremento promedio de peso (Kg) | Conversión alimenticia |
|--------------------------|------------------------------------|--|---|-------------------------------|
| 1 | 5 | 0.853 | 0.544 | 1.568 |
| 2 | 6 | 1.115 | 0.599 | 1.861 |
| 3 | 7 | 1.32 | 0.950 | 1.297 |
| 4 | 8 | 1.759 | 0.958 | 1.836 |
| 5 | 9 | 2.278 | 1.075 | 2.119 |
| 6 | 10 | 2.916 | 1.199 | 2.432 |
| 7 | 11 | 3.269 | 1.292 | 2.530 |
| 8 | 12 | 3.749 | 1.522 | 2.463 |
| 9 | 13 | 3.651 | 1.139 | 3.205 |
| 10 | 14 | 4.933 | 1.458 | 3.383 |
| 11 | 15 | 4.052 | 1.167 | 3.472 |
| Total | | 29.807 | 11.903 | 2.504 |

Como se observa en el cuadro anterior, el mejor valor de conversión alimenticia se obtuvo en la primera semana de la investigación con 1,568 Kg, y el valor más alto en la última semana con 3,472 Kg. La tendencia de los valores de conversión semanal se presenta en la figura 4.

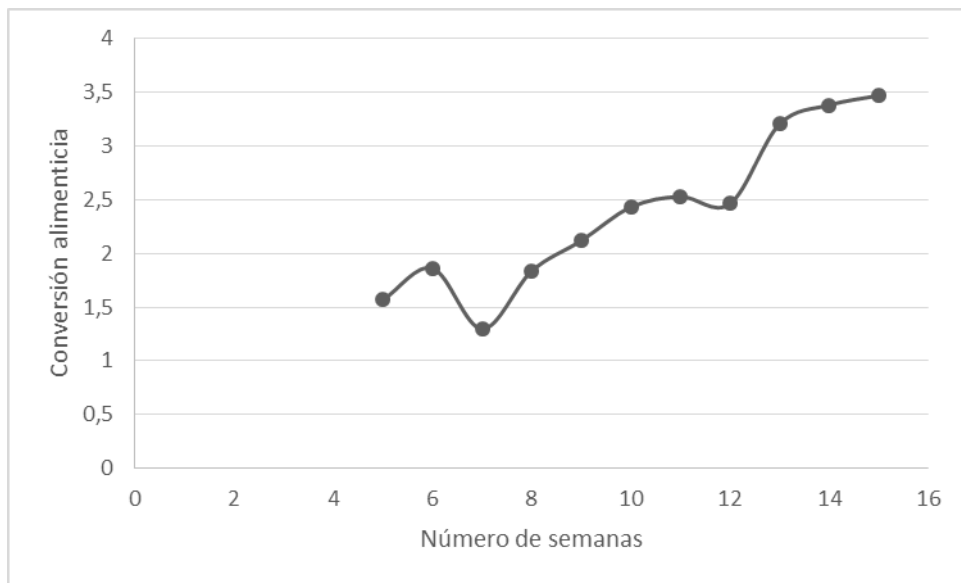


Figura 4. Conversión alimenticia semanal durante las 11 semanas del ensayo.

En la figura anterior se puede apreciar una tendencia a incrementarse el valor de la conversión alimenticia desde el inicio hasta la finalización de la investigación, con valores un tanto inferiores a esta tendencia en las semanas 7 y 12, habiéndose obtenido una correlación muy alta de $r_{xy} = 0.95$ entre estas dos variables, y un coeficiente de regresión de la conversión alimenticia sobre la edad en semanas de $b_{yx} = 0.209$ Kg (anexo 4)

6.1.5. MORTALIDAD SEMANAL Y TOTAL.

La mortalidad semanal de los pavos durante la investigación se resume en el cuadro 7, en el que se observa que la mayor mortalidad se la obtuvo en la primera semana, que corresponde a la quinta de edad, con un 4%, en la segunda semana no hubo mortalidad, y a partir de la tercera semana y hasta el final de la investigación se obtuvieron valores comprendidos entre 0.25 y 1.25% por semana, dando una mortalidad acumulada durante las 11 semanas de la investigación del 9%.

Cuadro 7. Determinación de la mortalidad semanal y total, en número y porcentaje

| Semana de estudio | Edad de los pavos (semanas) | Número de animales | Mortalidad | |
|-------------------|-----------------------------|--------------------|------------|------------|
| | | | Número | Porcentaje |
| 1 | 5 | 400 | 16 | 4.00 |
| 2 | 6 | 384 | 0 | 0 |
| 3 | 7 | 384 | 2 | 0.50 |
| 4 | 8 | 382 | 5 | 1.25 |
| 5 | 9 | 377 | 3 | 0.75 |
| 6 | 10 | 374 | 4 | 1.00 |
| 7 | 11 | 370 | 1 | 0.25 |
| 8 | 12 | 369 | 2 | 0.50 |
| 9 | 13 | 367 | 1 | 0.25 |
| 10 | 14 | 366 | 1 | 0.25 |
| 11 | 15 | 365 | 1 | 0.25 |
| Total | | 364 | 36 | 9.00 |

6.2. ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD

Para llegar a determinar la rentabilidad en el engorde de pavos se determinaron, por una parte, los costos de inversión, costos de producción, costos de alimentación, ventas, y costos de financieros; y, por otra parte, los ingresos y la utilidad neta, obteniéndose los siguientes resultados:

6.2.1. COSTOS DE INVERSIÓN.

Los costos de inversión para la producción intensiva de pavos se resumen en el cuadro 8

Cuadro 8. Costos de inversión del engorde de pavos en cautividad

| | Rubros | Número | Valor unitario | Valor total | Vida útil (años) |
|------------------------|-------------------|--------|----------------|-------------|------------------|
| Infraestructura física | Galpón de 60x12m | 1 | 24000,00 | 24000,00 | 20 |
| | Cisterna | 1 | 5000,00 | 5000,00 | 20 |
| | Subtotal | | | 29000,00 | - |
| Equipos y accesorios | Molino | 1 | 3000,00 | 3000,00 | 10 |
| | Mezcladora | 1 | 4000,00 | 4000,00 | 10 |
| | Bebederos | 15 | 40,00 | 600,00 | 5 |
| | Comederos | 36 | 40,00 | 1080,00 | 5 |
| | Malla (metros) | 50 | 2,00 | 100,00 | 2 |
| | Manguera (metros) | 200 | 1,00 | 200,00 | 5 |
| | Subtotal | | | 8980,00 | - |
| Total de inversiones | | | | 37980,00 | - |

6.2.2. COSTOS DE PRODUCCIÓN.

Se consideraron los siguientes rubros:

6.2.2.1. Costo del pavipollo de 4 semanas:

El costo estimado de un pavipollo de 4 semanas de edad, con un peso vivo promedio de un kilogramo fue de 7,00 dólares

6.2.2.2. Mano de obra

Se estimó que las labores de crianza de los pavos las realiza un jornaleo dedicado a medio tiempo, con un pago diario de 10 dólares, durante 120 días,

lo que da un total de 1200 dólares en los 4 meses de la investigación, equivalente a \$ 3,30/pavo.

6.2.2.3. Costo de la alimentación por animal.

Se calculó considerando el consumo de balanceado por animal, por el costo de un kilogramo, así:

Cuadro 9. Costo de la alimentación por pavo durante las 11 semanas del estudio

| Semanas | Consumo/pavo (Kg) | Precio de un Kg de balanceado | Costo/pavo |
|---------|-------------------|-------------------------------|------------|
| 1-3 | 3,200 | 0.78 | 2.50 |
| 4-6 | 6,953 | 0,74 | 5.15 |
| 7-9 | 10,669 | 0,70 | 7.47 |
| 10-11 | 8,985 | 0,68 | 6.11 |
| Total | 29,807 | | 21.23 |

6.2.2.4. Artículos de limpieza

Se consideró los diferentes artículos que se utilizaron para la limpieza de los galpones y demás instalaciones, con un costo estimado de 60 dólares, equivalente a \$ 0.17 por pavo.

6.2.2.5. Desinfectantes

Se utilizó un galón de gluteraldehido para desinfectar el galpón al inicio de la crianza de los pavos, que tuvo un costo de 74.07 dólares por grupo, y \$ 0.20 por pavo.

6.2.2.6. Fármacos

Se consideró el costo de las vacunas y de los medicamentos, así:

| | |
|--|----------|
| 2 dosis de vacuna contra la viruela: | \$ 7,42 |
| 1 dosis de vacuna contra el Newcastle: | \$ 0,71 |
| Medicamentos varios | \$ 50,00 |
| Total | \$ 68,13 |
| Costo por pavo | \$ 0,19 |

6.2.2.7. Viruta.

Se utilizó 1.5 TM de viruta como camada, con un costo de 133,33 dólares, equivalente a \$ 0,37 por pavo.

6.2.3. COSTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS.

6.2.3.1. Sueldos y salarios del personal administrativo.

Los administrativos dedicaban sólo una hora diaria a la supervisión de la crianza, estimándose un costo de 1000,00 dólares por el engorde, equivalente a 2.75/pavo.

6.2.3.2. Depreciaciones.

Se calculó considerando el valor de las inversiones y su vida útil, para obtener la depreciación anual, y de allí la tercera parte, por cuanto el engorde duró solo 4 meses, para obtener el costo de la depreciación para todo el grupo, y, dividiendo este para el número de pavos al final del engorde que fue de 364 se obtuvo el costo de las inversiones por animal, que se presenta en el cuadro 10

Cuadro 10. Cálculo del costo por depreciaciones, promedio por pavo

| Rubros | Valor total | Vida útil (años) | Costo | | |
|------------|-------------|------------------|---------|-------------|------------|
| | | | Anual | Por engorde | Por animal |
| Galpón | 24000,00 | 20 | 1200,00 | 400,00 | 1.10 |
| Cisterna | 5000,00 | 20 | 250,00 | 83,83 | 0,22 |
| Molino | 3000,00 | 10 | 300,00 | 100,00 | 0,27 |
| Mezcladora | 4000,00 | 10 | 400,00 | 133,33 | 0,37 |
| Bebederos | 600,00 | 5 | 120,00 | 40,00 | 0,11 |
| Comederos | 1080,00 | 5 | 216,00 | 72,00 | 0,20 |
| Malla | 100,00 | 2 | 50,00 | 16,67 | 0,05 |
| Manguera | 200,00 | 5 | 40,00 | 13,33 | 0,04 |
| Total | | | | 858,66 | 3,36 |

6.2.3.3. Combustible y mantenimiento de vehículo.

Cómo el uso del vehículo fue esporádico, se estimó un costo global de \$ 400,00 dólares por el engorde, que representa \$ 0.55/pavo.

6.2.3.4. Faenamiento y comercialización

Comprende el sacrificio, pelado, eviscerado y la venta de los pavos, que representó un costo estimado para faenar y vender todo el lote de pavos de \$ 300,00, lo que equivale a \$ 0.83/pavo.

6.2.3.5. Costos varios

Para diversos gastos pequeños agrupados como gastos varios se estimó un monto total de \$ 500,00 durante la crianza de todo el lote, equivalente a \$ 1.37/pavo

6.2.3.6. Costos por mortalidad.

La mortalidad total fue del 9%, por lo que se calculó el costo de mortalidad equivalente al 9% de los costos.

6.2.4. COSTOS FINANCIEROS.

Se consideró que se requirieron recursos financieros, y que el interés anual del capital es del 15% anual, por lo que se incluyó como costo financiero el 5% (correspondiente a 4 meses) del costo.

6.2.5. INGRESOS.

Se obtuvieron de dos fuentes: la venta de los pavos y de la camada (pavaza), así:

Peso promedio al finalizar el estudio: 12.906 Kg.

Peso promedio del pavo a la canal: 11.506 Kg.

Rendimiento en canal: 89%

Precio de 1 Kg en canal: \$ 5.3

Ingreso por venta del pavo: $11.506 \times 5.30 = \$ 60.98$

Venta de 3 TM de pavaza a \$ 60,00 c/u: \$ 180.00

Ingreso por venta de camada por pavo: \$ 0.49

Total de ingresos por pavo: $\$ 59.83 + \$ 0.49 = \$ 60.32$

6.2.6. BALANCE DE COSTOS, UTILIDADES Y RENTABILIDAD DEL ENGORDE DE PAVOS.

En el cuadro 11 se resumen los costos, las utilidades y la rentabilidad obtenida en el engorde de pavos en confinamiento, durante 11 semanas

Cuadro 11. Balance de costos, utilidades y rentabilidad del engorde de pavos, por grupo y por animal

| RUBROS | Por grupo | Por animal |
|--|-----------|------------|
| 1. COSTOS | | |
| 1.1. COSTOS DE PRODUCCIÓN | | |
| Costo estimado de los pavipollos | | 7.00 |
| Mano de obra | 1200,00 | 3.30 |
| Alimentación | | 21.23 |
| Artículos de limpieza | 60,00 | 0.17 |
| Desinfectantes | 74.07 | 0.20 |
| Fármacos | 68.13 | 0.19 |
| Viruta de madera para la cama | 133.33 | 0.37 |
| Subtotal costos de producción | | 32.46 |
| 1.2. COSTOS DE ADMINISTR. Y VENTAS | | |
| Sueldos y salarios | 1000,00 | 2.75 |
| Depreciación | 858,66 | 2,36 |
| Combustible y mantenimiento de vehículo | 200,00 | 0.55 |
| Faenamiento y comercialización | 300,00 | 0,83 |
| Costos varios | 500,00 | 1,37 |
| Mortalidad (9% de los costos: \$ 40.32) | | 3,63 |
| Subtotal costos de administración y ventas | | 11.49 |
| 1.3. COSTOS DE FINANCIAMIENTO | | |
| (4% de los costos: \$ 43.95) | | 1.76 |
| 1.4. TOTAL DE COSTOS POR PAVO | | 45.71 |
| 2. UTILIDADES POR PAVO | | |
| Venta del pavo a la canal | | 60.98 |
| Venta de la camada | 180,00 | 0.49 |
| 2.1. UTILIDAD TOTAL POR PAVO | | 61.47 |
| 2.2. UTILIDAD NETA POR PAVO. | | 15.76 |
| 3. RENTABILIDAD: 15.76/45.71 x 100 | | 34.48% |

7. DISCUSIÓN

De acuerdo a las recomendaciones de Cantaro et al, comprobadas en esta investigación, uno de los aspectos principales de la crianza de los pavos, y que representa el mayor costo, constituye la alimentación, aunque las para pavos se elaboran con los mismos ingredientes que para pollos, la diferencia radica en que los requerimientos de los pavos en proteínas, vitaminas y demás nutrientes son sensiblemente superiores a los de los pollos.

La presente investigación comprendió las fases de crecimiento, desarrollo y finalización, se inició con pavipollos de cuatro semanas de edad y un peso promedio individual de 1,003 Kg por pavo, mismo que se fue incrementando paulatinamente durante las 11 semanas del estudio, llegando a un peso final de 12,906 Kg por pavo, valor superior al logrado por Cervantes quien en el 2004, en su tesis de Médico Veterinario Zootecnista, en la UNAM-México, sobre evaluación del desperdicio de oleaginosas en dieta de pavos en la etapa de finalización, utilizando pavos de la estirpe BUTA, con alimento comercial, obtuvo un peso promedios de los pavos a las 15 semanas de edad de 10,253 Kg, y son similares a los obtenidos por Terry et al, en el 2012, quienes reportaron valores de alrededor de 11 Kg, a las 14 semanas de edad, con la línea BUT.

Los pesos finales de la presente investigación superan también a los obtenidos por Silvia Lugo, quien en el 2012 publica los resultados de su tesis sobre un modelo de optimización para la planeación de la producción en una compañía productora de pavos comerciales en Quito, en los que presenta datos de pesos vivos semanales para las líneas But Aviagen y Nicholson, con valores promedios a la semana 15 de 11,40 Kg y 11,45 respectivamente.

Se determinó la asociación estadística entre la edad de los pavos y su peso promedio individual, a partir de la cuarta semana y hasta la décimo quinta,

habiéndose obtenido una correlación positiva y alta de $r_{xy} = 0.99$; y un coeficiente de regresión del peso sobre la edad de los pavos de $b_{yx} = 1.124$ Kg, lo que indica que por cada semana que aumentaban en edad el peso se incrementaba en este valor (anexo 1)

El incremento promedio por pavo durante las 11 semanas de la investigación fue de 11, 903 Kg, equivalente a 1,082 Kg por semana rendimientos superiores a los reportados por Silvia Lugo, en el 2012 quien obtuvo incrementos de 10.29 kg y 10.28 Kg para las líneas But Aviagen y Nicholson, respectivamente, en igual período, equivalente a un promedio de 0,935 Kg, para ambas líneas.

Sin embargo, analizando la dinámica del crecimiento de los pavos de esta investigación, medida como el incremento de peso semanal, este no es uniforme, sino que fue aumentando desde la quinta semana de edad (primera de la investigación) en que obtuvieron un incremento de 0,544 Kg, hasta la décima segunda semana de edad en la que obtuvieron el valor más alto de incremento que fue de 1,522 Kg, manteniéndose después casi constante hasta la semana 15, esta tendencia concuerda con lo anotado por Cantaro *et al*, en 2010, de que el incremento no es uniforme, y aumenta cada semana, hasta alcanzar el máximo alrededor de la sexta o séptima en las hembras, y la octava o novena en los machos, manteniéndose después casi constante, aunque el pico de crecimiento en esta investigación se lo obtuvo a una edad mayor.

Al realizar el análisis de correlación entre la edad y el incremento de peso, esta resultó positiva y alta, con un valor de $r_{xy} = 0.82$, y un coeficiente de regresión del incremento de peso sobre la edad de $b_{yx} = 0.077$ Kg (anexo 2)

Estos incrementos son superiores a los obtenidos por Angamarca y Guayllas, en 1981, en la Universidad Nacional de Loja, con pavos de la raza Betsville blanca, que iniciaron con un peso promedio a las 4 semanas de 0.860 gr, y

finalizaron a las 17 semanas con 5,540 Kg, habiendo logrado un incremento promedio de 4.680 Kg, es decir, un promedio de 360 gr/semana.

En relación al consumo de alimento semanal promedio por animal, este se fue incrementando a medida que los pavos aumentaba su edad y peso, consumiendo en la primera semana 0.853 Kg, llegando al pico más alto de consumo en la décima semana, que corresponde a la décimo cuarta semana de edad, con un valor de 4,933 Kg por pavo.

El consumo total por pavo durante las 11 semanas fue de 29,807 Kg, con un promedio semanal de 2,710 Kg, existiendo una correlación muy alta de $r_{xy} = 0.97$ entre estas dos variables, y un coeficiente de regresión de la conversión alimenticia sobre la edad en semanas de $b_{yx} = 0.395$ Kg, lo que indica que a medida que aumenta una semana de edad, el consumo de alimento se incrementa en esta cantidad (anexo 3).

Respecto a la conversión alimenticia, el mejor valor se obtiene en la primera semana de la investigación, que corresponde a la quinta de edad, con un valor de 1,568 Kg, y el valor más alto, menos eficiente, se obtiene a la décimo quinta semana de edad, con 3,472 Kg, existiendo una tendencia a incrementarse el valor de la conversión alimenticia desde el inicio hasta la finalización de la investigación, habiéndose obtenido una correlación muy alta de $r_{xy} = 0.95$ entre estas dos variables, y un coeficiente de regresión de la conversión alimenticia sobre la edad en semanas de $b_{yx} = 0.209$ Kg (anexo 4).

La mortalidad acumulada fue del 9%, similar a la reportada por Lugo en el 2012, e inferior a la reportada por Reyes, en Argentina que obtuvo un valor acumulado del 10%

Según Cantaro et al (2010), la producción de pavos, como todos los emprendimientos productivos deben ser analizados económicamente, esto

permite discriminar los costos y conocer los recursos que se necesitan para lograr el éxito, así se podrá conocer la rentabilidad de la explotación, lo que permite minimizar riesgos y aumentar los ingresos.

En la producción de los pavos, los mayores gastos de inversión corresponden a la infraestructura física representada por el galpón y la cisterna; y, los equipos y accesorios como: molino, mezcladora, bebederos, comederos, malla y manguera; pero, hay que considerar que la vida útil de las diferentes instalaciones está alrededor de los 20 años, y que en los costos se considera solamente la depreciación de las inversiones, este valor ascendió a \$ 3.36/pavo, y el valor más alto corresponde a la depreciación del galpón con \$ 1.10, de la mezcladora con \$ 0.37, del molino \$ 0.27, de la cisterna \$ 0.22, de los comederos \$ 0.20, de los bebederos \$ 0.11, de la manguera \$ 0.05, y de la malla \$ 0.04, por pavo.

El costo total de producción por pavo fue de \$ 45.71, y dentro de este, el mayor costo correspondió a la alimentación que llegó a \$ 21.23 por pavo, equivalente al 46.44% del total, y al 65.48% si se considera sólo los costos de producción, tendencia que coincide con lo expresado por varios autores como Cuenca, quién en un estudio publicado sobre el costo del engorde de pavo en La Molina, Lima-Perú en el 2007 anota que la alimentación representa el 72% de los costos de producción; así mismo, Silvia Lugo, en Quito, en el 2012, anota que la alimentación de los pavos representa el 70% de los costos, mientras que Reyes, en el 2014 reporta que en Argentina la alimentación tiene una incidencia del 50% de los costos de producción.

El segundo rubro en importancia constituye la adquisición de los pavipollos, que en la presente investigación se estimó en \$ 7,00, equivalente al 15.31%, valor que es superior al 8.7% reportado por Silvia Lugo en el 2012, y al 12.1 publicado por Cuenca en el 2007, pero inferior al 39% reportado por Reyes en el 2014 en Argentina.

En tercer lugar contribuye a los costos la mano de obra necesaria para las diferentes labores de manejo de los pavos, con un 7.22%, valor que resulta superior al 3.8% reportado por Cuenca (2007), y al 2.2% anotado por Silvia Lugo (2012)

Los siguientes rubros en importancia son los sueldos y salarios del personal administrativo que representan el 6.02%, y las depreciaciones con el 5.16%

Los demás rubros como artículos de limpieza, desinfectantes, fármacos, viruta para la camada, combustible y mantenimiento de vehículo, faenamiento y comercialización tienen una incidencia menor al 2% en los costos. .

La producción de pavos produce una rentabilidad del 34.48%, considerando todos los costos, incluyendo los de mortalidad y de financiamiento, muy superior a la obtenida por Angamarca y Guayllas en 1982 que fue de 4.85%, lo que indica que se ha mejorado la calidad de los pavos y los sistemas de alimentación, sanidad y manejo, y que actualmente el engorde de pavos constituye una actividad muy rentable.

8. CONCLUSIONES

Del análisis y discusión de los resultados de la presente investigación se puede establecer las siguientes conclusiones:

El peso promedio individual aumenta de una manera sostenida desde el inicio del ensayo cuando los pavipollos tienen 4 semanas de edad, y un peso promedio de 1.003 Kg, hasta la semana 11, que corresponde a 15 semanas de edad, en que alcanzan un peso de 12.906 Kg.

El incremento de peso total es de 11,903 Kg, con un promedio de 1.082 Kg por semana, mismos que fueron crecientes desde la primera semana que ganaron 0.544 Kg, hasta la octava (semana 12 de edad) que ganaron 1.522 Kg, disminuyendo ligeramente hasta la finalización del ensayo.

El consumo de alimento por pavo se incremento paulatinamente semanas tras semana, iniciándose con un consumo de 0.853 Kg en la semana 5, llegando a un consumo de 4.933 Kg y 4.052 Kg en las semanas 14 y 15, respectivamente. El consumo promedio semanal es de 2,710 Kg, y el consumo total por pavo es de 29,807 Kg durante las 11 semanas del estudio.

La mejor conversión alimenticia se obtiene en los pavos tiernos, y la eficiencia disminuye posteriormente; así, en la semana 5 de edad, primera de la investigación, la conversión es de 1.568 Kg, valor que se incrementa paulatinamente hasta llegar a 3,472 Kg en la semana décimo quinta de edad.

Existe una correlación positiva y alta de la edad de los pavos con el peso individual, con el incremento de peso, con el consumo de alimento y con la conversión alimenticia, con valores de 0.99, 0.82, 0.97 y 0.95, respectivamente, es decir que a medida que aumentan en edad, también aumentan de peso, los

incrementos semanales de peso y el consumo de alimento son mayores, así como el valor de la conversión alimenticia.

El mayor costo corresponde a la alimentación que representa el 46.44% del costo total de la producción de pavos de engorde, seguido del costo del pavipollo que representa el 15.31%, la mano de obra el 7,22%, los sueldos y salarios del personal administrativo el 6.02% y las depreciaciones el 5.16%; los demás rubros tienen una incidencia menor al 2% cada uno en los costos

La utilidad bruta por pavo es de 61.47, considerando la venta del pavo y de la pavaza, restándole el costo total por pavo que fue de de \$ 45.71, origina una utilidad neta de \$ 15.76 por animal y una alta rentabilidad que llegó al 34.48%, constituyendo la crianza de pavos una de las mejores alternativas productivas tanto para el sector rural como empresarial.

9. RECOMENDACIONES

Como aplicación de los resultados de esta investigación se recomienda:

En base a los parámetros productivos obtenidos y el análisis económico realizado en la presente investigación, se recomienda la crianza de pavos, al ser un negocio rentable y de poca inversión.

Utilizar la información generada en la presente investigación para poner en práctica las estrategias de organización que vinculen los objetivos y metas con las actividades operativas de la producción de pavos.

Se debe utilizar, en lo posible, materiales de construcción y mano de obra de la zona, para disminuir en lo posible los costos de inversión.

Se debe proporcionar una dieta balanceada y equilibrada, que cubra los requerimientos durante el ciclo de engorda de los pavos, para evitar pérdidas y procurar alcanzar la mejor conversión alimenticia.

10. BIBLIOGRAFIA

Abad Edw. (2012). Análisis de costos. Capítulo 8. EGADE

AGRINEWS. (2013). Bioseguridad en pavos [http://. es/bioseguridad-en-pavos/](http://es/bioseguridad-en-pavos/).
Última revisión: 2013/11/20.

Análisis de la avicultura ecuatoriana. (2013). El Agro. Edición 219

Angamarca, L. y J. Guayllas. (1981). Alimentación de pavos con balanceado más granos (maíz avena) y balanceado más contenido ruminal bovino. Tesis. Dr. Médico Veterinario Zootecnista. FCV. UNL. 92p.

Cantaro H., Sánchez J. y Sepúlveda P. (2010). Cría y engorde de pavos. Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria, INTA. Argentina. 30p.

Cargill. (2010). Manual de Procedimientos Standard de trabajo de la operación de crianza y engorde de pollo. 106 p.

Cervantes F. (2004). Evaluación de desperdicio de oleaginosas en dieta de pavos en etapa de finalización. Tesis Médico Veterinario Zootecnista. UNAM. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Corporación Fernández. (2014). Avícola Fernández.

Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE) (2014).

Cuenca J. (2007). Producción de pavos. La Molina. Lima-Perú. 30p.

Depreciaciones. (2007). Entrenamiento y desarrollo de agricultores. Boletín de desarrollo y finanzas. Junio 2007.

- Gilberto U. (2014). Administración de empresas agropecuaria. ELSED.
- Guerra. G. (2002). El agronegocio y la empresa agropecuaria frente al siglo XXI. Agroamerica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José. Costa Rica. Pg 5 – 6.
- Guerra. G. Manual de Administración de Empresas Agropecuarias. (1992). Agroamerica, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José. Costa Rica. Pp 10 – 12.
- Guidobono L. (1985). El pavo: Cría, Incubación. Patología. Ediciones Mundi-Prensa-Madrid. Continental, S-A. México. Pp 191-197.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. INEC-Ecuador (2010).
- La producción y preparación de pavos son negocios apetitosos. (2012). Diario el Comercio. Quito.
- Lister J. (2015). Qué es la utilidad bruta. (En línea). Consultado el 20 de enero del 2015.
- Lugo S. (2012). Modelo de optimización para la planeación de la producción en una compañía productora de pavos comerciales. El caso de una empresa de la ciudad de Quito. Tesis. EPN. Quito. 78p.
- Márquez. M. (2002). La gestión administrativa de las empresas agropecuarias de los Municipios de San Fernando y Biruaca del Estado Apure, en Venezuela. Revista Mexicana de Agronegocios. (en línea).
- Martínez M, (2013). Diario El Economista. Producción de pavos, con crecimiento marginal en el 2013.

Mercia L. (1983). Cría casera de pavos. México. 133p.

Ministerio de Agricultura y Riego de Perú. (2015). Pavos de engorde pp. 9. (En línea). Consultado el 20 de enero del 2015. Disponible en <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/pecuaria>.

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. MAGAP. (2014) Ecuador

Morris Hetchery. (2010). Pavos/Nicholas 700. (En línea). Consultado el 20 de enero del 2015. Disponible en <http://www.morrishatchery.com/esp/nicholas.html>.

Rojas, J. Cría lucrativa de pavos. (1982). Cuarta edición. Editorial SINTEX,S.A. Barcelona. 122p.

SAGARPA. (2014). México produce. Rica y saludable, la carne de pavo mexicano. Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural, pesca y alimentación.

Salazar V., et al. (2012) Estudio de una vialidad de una alternativa de producción de pavo de engorde en la ciudad de OCAÑA S.A.

Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE). (2014)

Terry M, Figueroa E. Fuentes N. Ayón M. Guzmán J. y F. Carcelén. 2012. Peso corporal, índices cardíacos hematocrito y hemoglobina en dos líneas comerciales de pavos. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. V.3 n.4. Dic. 2012. UNMSM Lima.

Páginas Web

AviagenTurkeys. 2015. Nicholas 700 (En línea). Consultado el 20 de enero del 2015. Disponible en: <https://www.aviagenturkeys.com/us/products/nicholas/Nicholas-700.aspx>

Carne de pavo: Desafío para emprendedores. (2014). Agroparlamento.com. El Portal del campo Argentino.<http://www.agroparlamento.com/Agroparlamento>.

Contabilidad de empresas constructoras. Depreciaciones y amortizaciones. (2015). (en línea) Consultado el 21 de enero del 2015. Disponible en <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/12238/Capitulo4.pdf>.

Cría y engorde de pavos. Producción animal. 2011http://produccionanimal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/09Cria_y_engorde_de_Pavos.pdf.

El ABC de la economía. 2015. La utilidad neta. (En línea). Consultado el 20 de enero del 2015. Disponible en <http://www.elmundo.com.ve/diccionario/utilidad-neta.aspx>.

Pavo, guajolote, Pirú o Gallipavo (2014) Alimentos. Alimentos de América. Pavo. <http://www.euroresidentes.com/Alimentos/definiciones/pavo.htm>.

ANEXOS

ANEXO 1.

Cálculo de los coeficientes de correlación y de regresión entre la edad de los pavos (semanas) y el peso promedio individual semanal (Kg)

| Edad de los pavos (X) | Peso promedio individual (Y) | XY | X ² | Y ² |
|-----------------------|------------------------------|---------|----------------|----------------|
| 4 | 1.003 | 4.012 | 16 | 1.006 |
| 5 | 1.547 | 7.735 | 25 | 2.393 |
| 6 | 2.146 | 12.876 | 36 | 4.605 |
| 7 | 3.096 | 21.672 | 49 | 9.585 |
| 8 | 4.054 | 32.432 | 64 | 16.435 |
| 9 | 5.129 | 46.161 | 81 | 26.307 |
| 10 | 6.328 | 63.280 | 100 | 40.044 |
| 11 | 7.62 | 83.820 | 121 | 58.064 |
| 12 | 9.142 | 109.704 | 144 | 83.576 |
| 13 | 10.218 | 132.834 | 169 | 104.408 |
| 14 | 11.739 | 164.346 | 196 | 137.804 |
| 15 | 12.906 | 193.590 | 225 | 166.565 |
| TOTAL: 114 | 74.928 | 872.462 | 1226 | 650.792 |

Coeficiente de correlación r_{xy} entre la edad en semanas (X) y el peso promedio individual de los pavos (Y):

$$r_{xy} = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N}}{\sqrt{\left[\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}\right] \left[\frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}\right]}}$$

$$r_{xy} = \frac{872.480 - \frac{(114)(74.928)}{12}}{\sqrt{\left[\frac{1226 - \frac{(114)^2}{12}}{12}\right] \left[\frac{650.792 - \frac{(74.928)^2}{12}}{12}\right]}}$$

$$r_{xy} = \frac{872.480 - 711.816}{\sqrt{(126 - 1.083)(650.792 - 467.850)}}$$

$$r_{xy} = \frac{160.664}{\sqrt{(143)(182.942)}}$$

$$r_{xy} = \frac{160.664}{161.743}$$

$$r_{xy} = 0.99$$

Coefficiente de regresión (b_{yx}) del peso promedio individual (Y) sobre la edad de los pavos (X):

$$b_{yx} = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N}}{\sum x^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}$$

$$b_{yx} = \frac{872.480 - \frac{(114)(74.928)}{12}}{1226 - \frac{(110)^2}{12}}$$

$$b_{yx} = \frac{872.480 - 711.816}{1.226 - 1.083}$$

$$b_{yx} = \frac{160.664}{143}$$

$$b_{yx} = 1,124 \text{ Kg}$$

ANEXO 2.

Cálculo de los coeficientes de correlación y de regresión entre la edad de los pavos (semanas) y el incremento de peso promedio individual semanal (Kg)

| Edad de los pavos (X) | Incremento de peso promedio individual (Y) | XY | X ² | Y ² |
|-----------------------|--|---------|----------------|----------------|
| 5 | 0.544 | 2.720 | 25 | 0.296 |
| 6 | 0.599 | 3.594 | 36 | 0.359 |
| 7 | 0.950 | 6.650 | 49 | 0.903 |
| 8 | 0.958 | 7.664 | 64 | 0.918 |
| 9 | 1.075 | 9.675 | 81 | 1.156 |
| 10 | 1.199 | 11.990 | 100 | 1.438 |
| 11 | 1.292 | 14.212 | 121 | 1.669 |
| 12 | 1.522 | 18.264 | 144 | 2.316 |
| 13 | 1.139 | 14.807 | 169 | 1.297 |
| 14 | 1.458 | 20.412 | 196 | 2.120 |
| 15 | 1.167 | 17.505 | 225 | 1.362 |
| TOTAL: 110 | 11.903 | 127.493 | 1.210 | 13.894 |

Coefficiente de correlación (r_{xy}) entre la edad en semanas (X) y el incremento de peso promedio semanal de los pavos (Y):

$$r_{xy} = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N}}{\sqrt{\left[\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}\right] \left[\frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}\right]}}$$

$$r_{xy} = \frac{127.493 - \frac{(110)(11.903)}{11}}{\sqrt{\left[\frac{1.210 - \frac{(110)^2}{11}}{11}\right] \left[\frac{13.834 - \frac{(11.903)^2}{11}}{11}\right]}}$$

$$r_{xy} = \frac{127.493 - 119.030}{\sqrt{(1.210 - 1100)(13.834 - 12.880)}}$$

$$r_{xy} = \frac{8.463}{\sqrt{(110)(0.954)}}$$

$$r_{xy} = \frac{8.463}{10.244}$$

$$r_{xy} = 0.82$$

Coefficiente de regresión (byx) del incremento de peso promedio semanal (Y) sobre la edad en semanas (X):

$$b_{yx} = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N}}{\sum x^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}$$

$$b_{yx} = \frac{127.493 - \frac{(110)(11.903)}{11}}{1210 - \frac{(110)^2}{11}}$$

$$b_{yx} = \frac{127.493 - 119.030}{1.210 - 1.100}$$

$$b_{yx} = \frac{8.463}{110}$$

$$b_{yx} = 0,077 \text{ Kg.}$$

ANEXO 3.

Cálculo de los coeficientes de correlación y de regresión entre la edad de los pavos (en semanas) y el consumo promedio de alimento individual semanal (Kg).

| Edad de los pavos (X) | Consumo promedio individual (Y) | XY | X ² | Y ² |
|-----------------------|---------------------------------|---------|----------------|----------------|
| 5 | 0,853 | 4,265 | 25 | 0,728 |
| 6 | 1,115 | 6,690 | 36 | 1,243 |
| 7 | 1,232 | 8,624 | 49 | 1,518 |
| 8 | 1,759 | 14,072 | 64 | 3,094 |
| 9 | 2,278 | 20,502 | 81 | 5,189 |
| 10 | 2,916 | 29,160 | 100 | 8,503 |
| 11 | 3,269 | 35,958 | 121 | 10,686 |
| 12 | 3,749 | 44,988 | 144 | 14,055 |
| 13 | 3,651 | 47,463 | 169 | 13,330 |
| 14 | 4,933 | 69,062 | 196 | 24,334 |
| 15 | 4,052 | 60,780 | 225 | 16,419 |
| TOTAL:110 | 29,807 | 341,563 | 1,210 | 99,099 |

Coefficiente de correlación (r_{xy}) entre la edad en semanas (X) y el consumo promedio de alimento semanal de los pavos (Y):

$$r_{xy} = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N}}{\sqrt{\left[\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}\right] \left[\frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}\right]}}$$

$$r_{xy} = \frac{341,564 - \frac{(110)(29,807)}{11}}{\sqrt{\left[\frac{1210 - \frac{(110)^2}{11}}{11}\right] \left[\frac{99,099 - \frac{(29,807)^2}{11}}{11}\right]}}$$

$$r_{xy} = \frac{341,564 - 298,070}{\sqrt{(1210 - 1100)(99,099 - 80,769)}}$$

$$r_{xy} = \frac{160.664}{\sqrt{(110)(18,330)}}$$

$$r_{xy} = \frac{43,494}{44.903}$$

$$r_{xy} = 0.97$$

Coefficiente de regresión b_{yx} del consumo promedio de alimento semanal (Y) sobre la edad de los pavos (X):

$$b_{yx} = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N}}{\sum x^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}$$

$$b_{yx} = \frac{341,564 - \frac{(110)(29,807)}{11}}{1210 - \frac{(110)^2}{11}}$$

$$b_{yx} = \frac{341,564 - 298,070}{1210 - 1100}$$

$$b_{yx} = \frac{43.494}{110}$$

$$b_{yx} = 0,395 \text{ Kg}$$

ANEXO 4.

Cálculo de los coeficientes de correlación y de regresión entre la edad de los pavos (semanas) y la conversión alimenticia semanal (Kg).

| Edad de los pavos (X) | Conversión alimenticia (Y) | XY | X ² | Y ² |
|-----------------------|----------------------------|---------|----------------|----------------|
| 5 | 1,568 | 7,840 | 25 | 2,459 |
| 6 | 1,861 | 11,166 | 36 | 3,463 |
| 7 | 1,297 | 9,079 | 49 | 1,682 |
| 8 | 1,836 | 14,688 | 64 | 3,371 |
| 9 | 2,119 | 19,071 | 81 | 4,490 |
| 10 | 2,432 | 24,320 | 100 | 5,915 |
| 11 | 2,530 | 27,830 | 121 | 6,401 |
| 12 | 2,463 | 29,556 | 144 | 6,066 |
| 13 | 3,205 | 41,665 | 169 | 10,272 |
| 14 | 3,383 | 47,362 | 196 | 11,445 |
| 15 | 3,472 | 52,080 | 225 | 12,055 |
| TOTAL:110 | 26,166 | 284,657 | 1210 | 67,619 |

Coefficiente de correlación (r_{xy}) entre la edad en semanas de los pavos (X) y la conversión alimenticia (Y):

$$r_{xy} = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N}}{\sqrt{\left[\frac{\sum X^2 - (\sum X)^2}{N}\right] \left[\frac{\sum Y^2 - (\sum Y)^2}{N}\right]}}$$
$$r_{xy} = \frac{284,657 - \frac{(110)(26,166)}{11}}{\sqrt{\left[\frac{1210 - (110)^2}{11}\right] \left[\frac{67,619 - \frac{(26,166)^2}{11}}{11}\right]}}$$

$$r_{xy} = \frac{284,657 - 261,660}{\sqrt{(1210 - 1100)(67,619 - 62,242)}}$$

$$r_{xy} = \frac{22,997}{\sqrt{(110)(5,377)}}$$

$$r_{xy} = \frac{22,997}{24,320}$$

$$r_{xy} = 0.95$$

Coeficiente de regresión (b_{yx}) de la conversión alimenticia (Y) sobre la edad de los pavos (X):

$$b_{yx} = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N}}{\sum x^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}$$

$$b_{yx} = \frac{284,657 - \frac{(110)(26.166)}{11}}{1210 - \frac{(110)^2}{11}}$$

$$b_{yx} = \frac{284,657 - 261,660}{1210 - 1100}$$

$$b_{yx} = \frac{22,997}{110}$$

$$b_{yx} = 0.209 \text{ Kg.}$$

ANEXO 5.

Memoria fotográfica de la investigación.



Fotos 1 y 2. Vista panorámica del galpón de pavos de la Unidad de Enseñanza Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores, FES Cuatitlan-Izcalli.



Fotos 3 y 4. Instalaciones internas del galpón de producción de pavos.



Fotos 5 y 6. Distribución de comederos y bebederos dentro del galpón.



Fotos 7 y 8. Tamaño de los pavos a las 7 semanas (a) y a las 12 semanas (b)



Fotos 9, 10 y 11: a) utensilios para limpieza y molino, b) alimento balanceado y c) almacenamiento de balanceado.