

Aviso Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

Utilización del fruto de palma (*elaeis guineensis*) como alternativa en la alimentación del pollo de engorde en el municipio de bajo Simacota vereda cuatro bocas.

Julio Enrique Vesga Pacheco

Miguel Angel Niño Martinez

**Trabajo de grado para optar por el título de Administrador de Empresas
Agropecuarias.**

Universidad santo Tomás, Bucaramanga

División de ciencias económicas y administrativas

Facultad de administración de empresas agropecuarias

2017

Contenido

Introducción 7

1. Descripción del problema	8
1.1 Planteamiento del problema.....	8
1.2 Objetivos	10
1.2.1 Objetivo general	10
1.2.2 Objetivos específicos.....	10
1.3 Justificación.....	10
2. Marco referencial	12
2.1 Marco teórico	12
2.1.1 Materias primas utilizadas en la elaboración de concentrados.....	12
2.1.2 Requerimientos nutricionales del pollo de engorde	12
2.1.3 Crecimiento del fruto de palma de aceite	13
2.1.4 Partes del fruto.....	15
2.1.5 Equipos para el transporte del fruto	15
2.1.6 Costos de producción en pollos de engorde	16
2.1.7 Comportamiento del año del PIB por grandes ramas de actividad económica	18
2.2 Marco conceptual	20
2.3 Marco legal.....	22
2.4 Estado del arte	23
3. Metodología	26
4. Cronograma.....	28

5. Presupuesto	29
6. Resultados	30
7. Conclusiones	34
Bibliografía	35
Apéndices.....	38
Apéndice A. Tabla de alimento.....	38
Apéndice B. Fotografías lotes	38

Lista de tablas

Tabla 1. Composición nutricional del fruto entero de palma (<i>Elaeis Guineensis</i>) en base seca...	11
Tabla 2. Requerimientos nutricionales.	12
Tabla 3. Estructura de costos de la cría de pollos de engorde en diferentes municipios.	18
Tabla 4. Comportamiento del PIB por ramas de actividad económica 2015.....	19
Tabla 5. Comportamiento de la actividad agropecuaria 2015.	20
Tabla 6. Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Medio...	27
Tabla 7. Cronograma del proyecto.....	28
Tabla 8. Presupuesto del proyecto.	29
Tabla 9. Comparación costo alimento	33
Tabla 10. Comparación costo alimento	33

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Crecimiento y desarrollo del fruto de la palma de aceite.	14
Figura 2. Partes del fruto de palma.	15
Figura 3. Conversión alimenticia.....	30
Figura 4. Eficiencia americana	31
Figura 5. Variación de pesos.....	31

Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Tabla de alimento	38
Apéndice B. Fotografías lotes.....	38

Introducción

Los sistemas de producción agropecuarios se inclinan por una formulación alimenticia a base de materias primas sin químicos y que logren disminuir los costos de producción. En el caso de los pollos de engorde donde el mayor costo es representado por el alimento balanceado suministrado se realizan diferentes investigaciones que permitan reemplazarla en miras de mejorar la calidad del producto y la rentabilidad de las empresas.

Colombia se ubica como uno de los principales productores y comercializadores de productos avícolas con países como Estados Unidos y Brasil como competencia directa. Por su parte Santander, mantiene un alto volumen de ventas especialmente hacia la región central de Colombia convirtiéndose esta actividad comercial en una actividad económicamente atractiva (Aguilera, 2014).

En el municipio de Simacota bajo se realizan diferentes actividades productivas entre ellas la producción de la palma de aceite (*Elaeis Guineensis*), por lo que el presente proyecto busca aprovechar el fruto de corozo que es desechado y contiene un valor nutricional que puede ser empleado en la alimentación de los pollos de engorde. El proyecto busca definir la cantidad de alimento balanceado que se pueda reemplazar por fruto de palma con el fin de disminuir costos, aumentar la ganancia en peso y hasta disminuir la mortalidad para determinar la rentabilidad del negocio (Alcaldia de Simacota, 2016).

1. Descripción del problema

1.1 Planteamiento del problema

Debido al creciente desarrollo de la industria avícola en Colombia y a la importancia de la producción de pollo de engorde como actividad principal en este renglón comercial, resulta importante encontrar diversas alternativas de alimentación (FENAVI, 1994). En la industria avícola en general los altos costos de los concentrados hacen que la rentabilidad de la producción sea muy baja, esta situación ha promovido la realización de innumerables estudios y experimentos tendientes a la ubicación de alternativas, menos costosas para la nutrición animal (Bohorquez, 2014).

Una de los experimentos más desarrollados con respecto al uso de fuentes alternativas de alimento es la suplementación con el fruto de palma que busca aprovechar el desprendimiento del corozo del racimo junto con el concentrado comercial como una fuente importante de energía y proteína, “la suplementación con grasas o aceites en bajas cantidades es una práctica muy común para mejorar la utilización de la energía del alimento y mejorar el desempeño en los pollos de engorde” (S Chekani-Azar, 2007).

En este sentido, según estudios realizados por la Universidad de la Paz de Barrancabermeja en 2013, el fruto de palma ofrecido en pequeños porcentajes refleja resultados satisfactorios. “La sustitución de alimento comercial por fruto de palma en un 7% presentó un mejor rendimiento tanto técnico como económico, esto indica que el fruto de palma integral se convierte en una alternativa viable para ser utilizado en bajas proporciones en la alimentación del pollo de engorde” (Ruiz, 2014).

Según Ruiz, et al. (2014), el fruto de palma integral, molido y mezclado con el alimento comercial, resulto una alternativa técnicamente viable para ser utilizada en bajos niveles de sustitución (3,5 y 7%), en la alimentación del pollo de engorde.

Un estudio hecho por la universidad de San Carlos de Guatemala facultad de medicina veterinaria y zootecnia escuela de medicina veterinaria donde se realizó la suplementación con alimento balanceado comercial y hoja del árbol de Caulote, en la cual se manejaron altos porcentajes de suplementación, y se determinó que diferencia estadística significativa entre raciones alimenticias e índices de conversión, siendo la mejor ración la utilización de 75% de alimento balanceado + 25% de harina de hoja de caulote ya que obtuvo un rendimiento en peso de 2.05kg con un índice de conversión de 2.47 por pollo respectivamente (PAZ, 2010).

Desde el punto de vista económico se determinó que la ración más rentable fue la del tratamiento C (50% alimento balanceado + 50% harina de hoja de caulote) mostrando un Índice de utilidad de 1.89.

Los anteriores enunciados dan cuenta de algunas de las muchas investigaciones que instituciones reconocidas han adelantado en los temas de la suplementación alimentaria animal, sin embargo, en Colombia, aunque se han desarrollado estudios, no se han realizados investigaciones donde se relacionen porcentajes mayores de suplementación del corozo, teniendo en cuenta que las investigaciones ya realizadas sólo manejan porcentajes bajos o simplemente ofrecen el fruto de corozo a voluntad.

Por lo tanto lo que se quiere averiguar con este proyecto es si el pollo de engorde acepta proporciones de suplementación con corozo de palma mayores a las encontradas en las investigaciones por la universidad la paz, en el cual se implementara un porcentaje de 10% y 20 % en las dietas alimenticias. Para ello esta investigación plantea responder la siguiente

pregunta: ¿Cuáles son las diferencias en el comportamiento financiero y nutricional de diferentes mezclas de suplementación alimenticia a base de corozo de palma y concentrado?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Determinar la eficiencia nutritiva y costo de alimento del uso del fruto de palma como suplemento alimenticio en pollos de engorde en las mezclas de 10% y 20% corozo molido.

1.2.2 Objetivos específicos

- Diseñar e implementar el experimento base del proyecto de investigación
- Analizar de los datos arrojados por el experimento relacionados con la ganancia de peso y características nutricionales de las raciones
- Analizar los datos arrojados por el experimento relacionados con los costos de producción de las raciones y los indicadores financieros respectivos.

1.3 Justificación

La industria avícola ha presentado un crecimiento estable a pesar de tener en contra el ascenso del dólar, ubicando a la avicultura como uno de los sectores de mayor producción agropecuaria en el país. En Santander se registra una producción anual de 340 mil toneladas de c

arne de pollo y 2.900 millones de huevos, es decir aproximadamente una quinta parte de la producción nacional, lo que permite inferir que en Santander se encuentran condiciones óptimas para la explotación del pollo de engorde (agropecuaria, 2015).

Con el fin de aprovechar los cultivos de mayor producción en Simacota se propone utilizar el corozo que se desprende del racimo de la palma africana, que se pierde durante la recolección de la cosecha, dándole uso como fuente alimenticia de ácidos grasos, que al ser mezclado con alimento balanceado como fuente de proteína se estará proporcionando un alimento balanceado a muy bajo costo, lo que refleja un incremento de la rentabilidad haciendo más atractivo el cultivo del pollo de engorde. Al lograr disminuir costos de alimentación al fabricar un concentrado con materias primas que hay en la finca y en la región, automáticamente aumentara la rentabilidad de la explotación, trayendo como consecuencia un producto a más bajo costo y el mejoramiento de la calidad de vida del avicultor (RUIZ & ROMERO, 2015).

Tabla 1. *Composición nutricional del fruto entero de palma (Elaeis Guineensis) en base seca.*

Nutriente	Fruto entero de palma
%Proteína	3,2
%Grasa	68,5
%Fibra Cruda	16,4
%Cenizas	1,77
%ENN (Extracto no nitrogenado)	10,13

Fuente: Laboratorio de Bromatología y Nutrición Animal. Unalmed. 2011.

Colombia produce maíz amarillo y blanco que se destina al consumo humano y no se producen suficientes cantidades para la formulación de la alimentación de los pollos. Teniendo en cuenta que el alimento de los pollos de engorde ocupan un 70% en los costos de producción, la subida del dólar de un 30% logró afectar un 20% los costos de producción y eventualmente los precios del consumidor (El dolar está impactando al sector avicola, 2015). Por lo que el presente estudio busca

Implementar el fruto de palma de aceite como alternativa en la alimentación del pollo de engorde con el propósito de reducir los costos alimenticios en su ciclo de producción.

2. Marco referencial

2.1 Marco teórico

2.1.1 Materias primas utilizadas en la elaboración de concentrados

En la elaboración de concentrados, se utilizan diversas materias primas, siendo unas fuentes de proteínas, otras de energía o carbohidratos, así como minerales, vitaminas y aditivos como aglomerantes, antibióticos y pigmentantes entre otros.

Entre las fuentes proteínicas más utilizadas se encuentran: harina de soya, harina de maní, harina de semilla de algodón, harina de pescado y de carne. De las fuentes energéticas más conocidas, podemos mencionar: grasa animal, maíz en grano, harinilla de trigo, pulimento de arroz, entre otros (MORA, 2014).

2.1.2 Requerimientos nutricionales del pollo de engorde

Los requerimientos de los pollos de engorde en cada una de sus etapas que desde el punto nutricional.

Tabla 2. *Requerimientos nutricionales.*

Clase de nutrientes	Etapas del pollo de engorde	
	Iniciación	Finalizador
Proteína cruda, %	23	21.50
EM, Kcal./Kg. de alimento	3130	3200
Calcio, %	1.00	1.00
Lisina, %	1.25	1.10
Metionina, %	0.86	0.75

Fuente: Luis Mora, 2014.

Con el fin de aumentar la densidad energética en las dietas de los pollos y lograr los rendimientos planeados se requieren productos de alto contenido de grasa, especialmente en regiones cálidas donde estudios recomiendan reemplazar la energía proveniente de los carbohidratos con grasas de calidad. Las dietas altas en grasas y no en carbohidratos son una excelente fuente de energía con incrementos de calor bajos como lo demuestran estudio en climas calientes (Nilipour, 2007).

Constantemente se realizan búsquedas de alternativas que permitan el desarrollo agroindustrial, es por esto que se deben integrar productos de alta disponibilidad en las zonas de producción como es el caso de la palma manteniendo la sostenibilidad de los sistemas a diferentes escalas.

2.1.3 Crecimiento del fruto de palma de aceite

La cosecha consiste en retirar de la planta la parte vegetal de interés. En los cultivos de palma de aceite, está dirigida al corte de los racimos maduros. Antes de entrar en el tema de la selección de racimos por cosechar, es necesario conocer en detalle algunos aspectos relacionados con la anatomía y fisiología de la formación de las inflorescencias en la palma de aceite, pues de estas estructuras depende la formación del fruto de esta planta.

Las flores de la palma de aceite no se encuentran en forma individual, sino agrupadas en una estructura llamada inflorescencia. En una misma palma es posible encontrar inflorescencias de sexo masculino y de sexo femenino separadas y en diferentes estados de desarrollo. Debido a esta característica, la palma de aceite es clasificada como planta monoica. A los veinte meses de formarse las inflorescencias ocurre la diferenciación de sexos, y a los tres años de su formación ocurre su madurez sexual o antesis.

Después de la antesis de las flores femeninas, comienza una serie de procesos fisiológicos previos a la formación y maduración del fruto, que se mencionan a continuación y se ilustran en la Figura 1 (NEL, 2010).

- El ensanchamiento del ovario, la formación y crecimiento del fruto son procesos que ocurren durante los primeros 100 días posteriores a la antesis.
- La acumulación de sustancias orgánicas para la formación y solidificación de la almendra ocurre durante los primeros 60 días después de la antesis.
- La maduración del embrión ocurre entre los 70 y 80 días.
- La lignificación del cuesco se completa hacia los 120 días.
- La formación del aceite en la almendra comienza alrededor de los 70 días y termina hacia los 120 días después de la antesis.
- La formación del aceite en el mesocarpio comienza alrededor de los 120 días y termina en el momento de la abscisión de los frutos, que ocurre entre los 140 y 150 días después de la antesis.

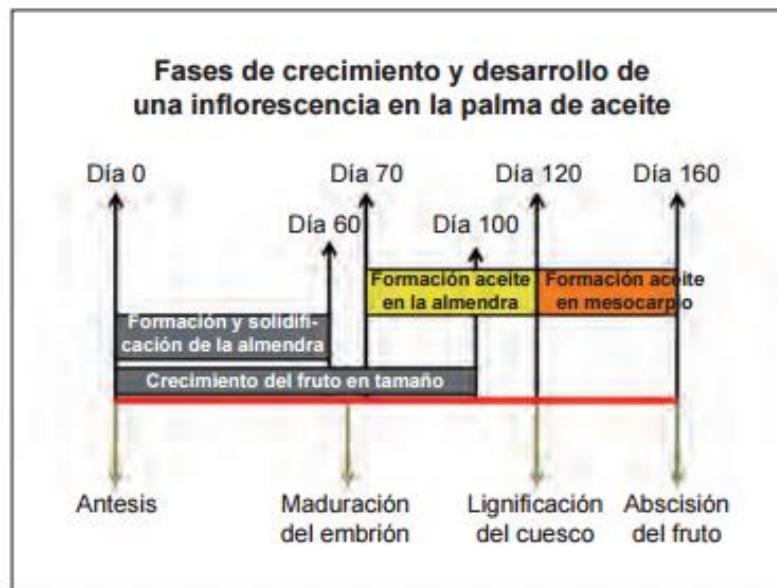


Figura 1. Crecimiento y desarrollo del fruto de la palma de aceite.

Fuente: Cosecha del fruto de la palma de aceite, 2010.

2.1.4 Partes del fruto

El fruto consta de las siguientes partes:

- El pericarpio, que es la piel externa a la cual también se le llama exocarpio.
- La pulpa o mesocarpio.
- El endocarpio o cuesco. Dentro de éste se encuentra la almendra y juntos forman la semilla de la palma.

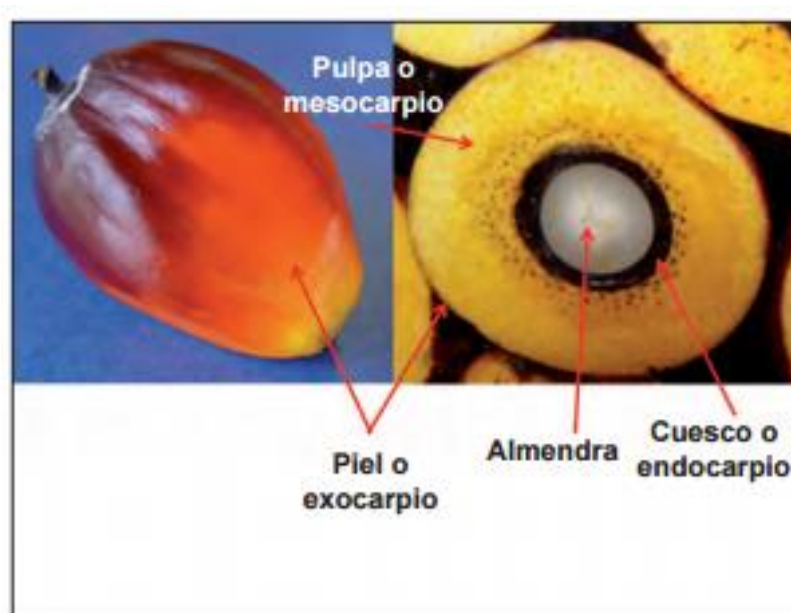


Figura 2. Partes del fruto de palma.
Fuente: Adaptación de fotos de Ospitia producciones.

2.1.5 Equipos para el transporte del fruto

Para que el fruto de la palma llegue a la planta de beneficio, donde será procesado, es necesario transportarlo desde los sitios o centros de acopio. Esta labor se realiza con el apoyo de equipos que se describen a continuación (NEL, 2010).

Volquetas: estas tienen capacidad para transportar entre 8 y 11 toneladas. Son equipos aptos para recorridos cortos, de 10 a 30 kilómetros y versátiles en terrenos pavimentados o en carreteras irregulares.

Camiones ganaderos: los camiones tradicionalmente utilizados para transporte de ganado también son útiles, y cuentan con una capacidad de transportar entre 12 y 15 toneladas de fruto. Son versátiles para recorridos intermedios (de 30 a 50 kilómetros), y tanto para terrenos irregulares como para pavimento.

Sistemas mixtos de cargue y transporte: son equipos a los que se les acondiciona un sistema hidráulico o mecánico para cargar el fruto desde el sitio de acopio y descargarlo en la tolva de la planta de beneficio.

2.1.6 Costos de producción en pollos de engorde

Para lograr mantener las diferentes empresas en el mercado actual se requiere de diferentes estrategias que permitan garantizar la rentabilidad de las mismas con el fin de ofrecer precios competitivos y ganancias netas

Los costos de producción son los que se generan durante el proceso de transformar la materia prima en un producto final. La materia Prima Directa por su parte son todos los materiales que pueden identificarse cuantitativamente dentro del producto y cuyo importe es considerable. Entre los costos de producción se encuentra también la Mano de Obra Directa que es la remuneración en salario o en especie, que se ofrece al personal que interviene directamente para la transformación de la materia prima en un producto final y finalmente los Costos Indirectos de Fabricación, llamados también carga fabril, gastos generales de fábrica o gastos de fabricación que son aquellos costos que intervienen dentro del proceso de transformar la materia

prima en un producto final y que son distintos a material directo y mano de obra directa (ROJAS, 2007).

Con relación a los costos del pollo de engorde se discriminan los diferentes costos a continuación:

Costos de los materiales directos o materia prima:

- Pollos
- Medicamentos
- Alimento

Con respecto a los costos de mano de obra, es decir el recurso humano que interviene en la producción se requiere:

- Personal obrero
- Veterinario

Finalmente los costos indirectos u otros gastos están implicados temas como

- Servicios públicos
- Arriendo
- Mantenimiento de instalaciones, entre otros.

Con base en datos suministrados por gerentes de granjas en Venezuela se han determinado estructuras de costos típicas para las granjas de pollos de engorde entre las que se encuentran rubros por pollos, alimentación, medicamentos, fumigaciones, mano de obra y demás, como se muestra en la siguiente tabla con los respectivos porcentajes siendo la alimentación la de mayor porcentaje con aproximadamente el 71% del costo total (Orozco, Melean, & Rodríguez, 2013).

Tabla 3. Estructura de costos de la cría de pollos de engorde en diferentes municipios.

	Granja 1	Granja 2	Granja 3	Granja 4	Granja 5	Granja 6	Granja 7
Elementos de Costos	%	%	%	%	%	%	%
Pollitos Hebe	14,00	12,71	13,40	14,00	14,40	13,90	12,05
Alimento	72,28	75,05	69,08	71,00	73,00	68,00	70,00
Vacunación	0,39	0,40	0,40	0,50	0,30	0,40	0,50
Medicinas	0,14	0,15	0,25	0,30	0,14	0,20	0,25
Fumigación	0,12	0,13	0,15	0,18	0,10	0,15	0,20
Pago al granjero	9,60	8,69	8,49	10,00	9,00	8,90	8,70
Otros	3,41	2,87	8,23	4,02	3,06	8,45	8,30
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fuente: Orozco, Melean, & Rodríguez, 2013

Por los datos anteriores se destaca la importancia de implementar alimentos que suplan las dietas alimenticias pero que disminuyan los costos, debido a que el alimento representa el mayor costo de producción en este sector de la economía, además se debe tener en cuenta la conversión de alimento según la edad y sexo del pollo. Por lo tanto el sector es dependiente de la variación en precios de los alimentos.

2.1.7 Comportamiento del año del PIB por grandes ramas de actividad económica

Durante el año 2015 (enero – diciembre) el PIB creció 3,1% respecto al año 2014, explicado principalmente por las ramas de establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas; comercio, reparación, restaurantes y hoteles y construcción. En el cuarto trimestre de 2015 respecto al mismo periodo de 2014, el Producto Interno Bruto creció 3,3%, explicado principalmente por el comportamiento de las siguientes ramas de actividad: agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca; construcción y establecimientos financieros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas (DANE, 2016).

Tabla 4. Comportamiento del PIB por ramas de actividad económica 2015.

Ramas de actividad	Variación porcentual - Series desestacionalizadas		
	Variación porcentual (%)		
	Anual	Trimestral	Año Total
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	4,8	1,1	3,3
Explotación de minas y canteras	-1,4	-0,7	0,6
Industria manufacturera	4,0	0,9	1,2
Suministro de electricidad, gas y agua	4,0	0,2	2,9
Construcción	4,3	0,8	3,9
Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	3,6	0,7	4,1
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	0,5	-1,0	1,4
Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas	4,2	1,0	4,3
Actividades de servicios sociales, comunales y personales	3,4	1,0	2,9
Subtotal valor agregado	3,2	0,7	3,0
Impuestos menos subvenciones sobre la producción e importaciones	3,5	0,8	4,0
PRODUCTO INTERNO BRUTO	3,3	0,6	3,1

Fuente: DANE.

Durante el año 2015, el valor agregado de la rama aumentó 3,3% comparado con 2014, explicado por el crecimiento de la producción de café en 15,6%, animales vivos y otros productos animales en 3,2%, silvicultura, extracción de madera y pesca en 0,7% y otros productos agrícolas en 0,6%.

El valor agregado de las actividades de animales vivos y otros productos animales aumentó 3,3%, en tanto que las actividades de silvicultura, extracción de madera, caza y pesca cayeron en 2,6% (DANE, 2016).

Tabla 5. *Comportamiento de la actividad agropecuaria 2015.*

Ramas de actividad	Variación porcentual - Series desestacionalizadas		
	Variación porcentual (%)		
	Anual	Trimestral	Año Total
Café [†]	19,2	-4,4	15,6
Café Pergamino	20,7	-10,4	16,8
Agrícola sin café [†]	2,9	1,8	0,6
Cultivos transitorios	0,3	0,7	-2,5
Cultivos permanentes	3,5	3,2	1,8
Animales vivos y otros productos animales [†]	3,3	1,1	3,2
Ganado Bovino	3,6	0,3	1,3
Leche sin elaborar	-4,1	-0,7	-1,2
Aves de corral	1,4	1,2	4,8
Huevos con cáscara frescos	11,8	4,9	5,3
Ganado Porcino	10,3	2,1	10,8
Silvicultura, extracción de madera, pesca, producción de peces en criaderos y granjas piscícolas y actividades conexas [†]	-2,6	-1,3	0,7
Agropecuario, silvicultura, caza y pesca[†]	4,8	1,1	3,3

Fuente: DANE.

2.2 Marco conceptual

Pollo Cobb: el pollo más eficiente del mundo que tiene la conversión alimenticia más baja, la mejor tasa de crecimiento y una capacidad de prosperar en la densidad baja, a menos costos de la nutrición.

Proteínas: son biomoléculas formadas por moléculas lineales de aminoácidos que contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Las proteínas constituyen alrededor del 50% del peso seco de los tejidos y no existe proceso biológico alguno que no dependa de la participación de este tipo de sustancias.

La lisina: es un aminoácido componente de las proteínas sintetizadas por los seres vivos. Es uno de los 10 aminoácidos esenciales para los seres humanos.

La metionina: es un aminoácido hidrófobo, La metionina es un intermediario en la biosíntesis de la cisteína, la carnitina, la taurina, la lecitina, la fosfatidilcolina y otros fosfolípidos. Fallos en la conversión de metionina pueden desembocar en aterosclerosis.

Peletización de concentrados: la disminución en el tamaño del concentrado facilita la ingesta de alimentos.

Fruto de la palma: el fruto de la palma es una drupa sésil y ovoide, aunque según el origen del material genético puede ser alargado o redondeado. En promedio, un fruto puede medir de 3 a 5 centímetros de largo y pesar de 3 a 30 gramos. Esto depende principalmente del origen del material genético.

Consumo: es el final del proceso productivo el objetivo por el que se lleva a cabo toda producción. Es el empleo de un bien para satisfacer una necesidad.

Conversión alimenticia: indica cuanto alimento se necesita para producir un kilo de carne.

Eficiencia americana: indica la potencia del alimento para producir carne a partir de la genética disponible.

Costo de producción: son los recursos utilizados en el área de producción dedicados exclusivamente a la fabricación de un producto, se le llama también costo del producto.

Demanda: implica la cantidad de un producto que el consumidor está dispuesto y puede a cada uno de los posibles precios en un periodo determinado.

Factibilidad: se refiere a la disposición de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señaladas. Generalmente la factibilidad se determina sobre un proyecto.

Inversión: colocación de dinero en una operación financiera, obra o proyecto con el propósito de obtener una rentabilidad.

Oferta: la cantidad de bienes que el productor está dispuesto y puede ofrecer a la venta a cada uno de los precios posibles en cada periodo.

Presupuesto: previsión de gastos en ingresos para un determinado periodo de tiempo, por lo general un año. El presupuesto es un documento que permite establecer prioridades y evaluar la consecución de sus objetivos.

Financiamiento: es el conjunto de recursos monetarios financieros para llevar a cabo una actividad económica, con la característica que generalmente se trata de sumas tomadas a préstamo que complementan los recursos propios.

Rentabilidad: relación existente entre los beneficios que proporciona una determinada operación o cosa y la inversión o el esfuerzo que se ha hecho; cuando se trata del rendimiento financiero; se suele expresar en porcentajes.

2.3 Marco legal

Constitución política capítulo 3 artículo 78: vigilancia a producción, bienes y servicios.

La ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización. Serán responsables, de acuerdo con la ley, quienes en la producción y en la comercialización de bienes y servicios, atenten contra la salud, la seguridad y el adecuado aprovisionamiento a consumidores y usuarios.

El Estado garantizará la participación de las organizaciones de consumidores y usuarios en el estudio de las disposiciones que les conciernen. Para gozar de este derecho las organizaciones deben ser representativas y observar procedimientos democráticos internos (Confederación colombiana de consumidores, 1991).

Decreto 1840 de 1994: el manejo de la sanidad animal, de la sanidad vegetal y el control técnico de los insumos agropecuarios, así como el del material genético animal y las semillas para siembra, comprenderán todas las acciones y disposiciones que sean necesarias para la prevención, el control, supervisión, la erradicación, o el manejo de enfermedades, plagas, malezas o cualquier otro organismo dañino, que afecten las plantas, los animales y sus productos, actuando en permanente armonía con la protección y preservación de los recursos naturales (ICA, Decreto 1840 de 1994, 1994).

Ley 117 de 1994, Artículo 1: la avicultura es un subsector componente del sector agropecuario del país y está constituido por las actividades dedicadas a la producción de aves, huevos, de aves y carnes de aves (FENAVI, 1994).

Ley 1255 del 2008: Por la cual se declara de interés social nacional y como prioridad sanitaria la creación de un programa que preserve el estado sanitario de país libre de Influenza Aviar, así como el control y erradicación de la enfermedad del Newcastle en el territorio nacional y se dictan otras medidas encaminadas a fortalecer el desarrollo del sector avícola nacional (Instituto Colombiano Agropecuario, 2008).

Resolución 3649 de 2014: por medio de la cual se establecen los requisitos para obtener el Registro Sanitario de Predio Avícola (RSPA) y se dictan otras disposiciones (ICA, Resolución 3649 de 2008, 2008).

2.4 Estado del arte

El gran crecimiento en el sector de la avicultura trae consigo la generación de empleo, realización de estudios en pro de mejorar la calidad del pollo y el huevo, en reducción de costos, entre otros. Por tal motivo surgen investigaciones con relación a estos temas.

En el 2005, la Universidad de Antioquia publicó un artículo sobre la Interacción de los factores ambientales con la respuesta del comportamiento productivo en pollos de engorde (engorde, 2005), describiendo que en Colombia la producción del pollo de engorde se da en temperaturas entre 18 y 24°C con humedades relativas de 65 a 75% sabiendo que la temperatura, humedad, calidad del aire, son algunos de los factores ambientales a tener en cuenta durante el periodo productivo de las aves estos factores varían en periodos de tiempo cortos obteniendo bajos rendimientos y hasta la muerte.

En la Universidad Industrial de Santander en el 2014 se investigó sobre la evaluación de una dieta alternativa a base de suplementos alimenticios de harina de hoja de yuca y bore para pollos de engorde de raza cobb-700 en el municipio de San Vicente de Chucurí-Santander (SANMIGUEL, 2014), encontrando que los suplementos disminuyen costos de producción, mejora la calidad de vida de los pollos y disminuyó la mortalidad de los pollos en un 5%. En el mismo año, se elaboró harina de plátano y bore para la alimentación de pollos de engorde (ANGARITA & GALVIZ, 2014), el proyecto fue implementado en Socorro y fue de gran aceptación obteniendo ganancia de peso y excelentes características físicas y organolépticas.

La explotación intensiva de aves en el país se ha desarrollado, con escasas excepciones, sobre la base del material genético importado. Por tal motivo se ha estudiado que este material viene al país en forma de huevos fértiles, que al llegar a adultos son utilizados, por cruzamiento, para la formación de los híbridos que serán explotados comercialmente como pollos de engorde o gallina ponedora. Estos híbridos pueden ser obtenidos a través de la importación de progenitores (abuelos) o por medio de reproductores (madres) (MORA, 2014).

En su mayoría este material proviene de los Estados Unidos, obtenido a través de trabajos genéticos de consanguinidad y cruzamiento. Al final de su vida útil son reemplazados por nuevas

importaciones, ya que su naturaleza genética va a favorecer segregaciones que pueden resultar inconvenientes en las siguientes generaciones. Para la producción de pollos de engorde se importan el Arbor Acres, Cobbs, Ross y Hubbard, principalmente en Colombia.

La revista CITECSA del instituto universitario la paz publicó un artículo sobre la evaluación del fruto entero de palma de aceite ofrecido ad libitum en la alimentación de pollos de engorde (RUIZ & ROMERO, 2015) en el 2015, obteniendo resultados favorables para el tratamiento con la adición a voluntad de fruto entero de palma de aceite. Para las variables; índice de conversión alimenticia (ICA) y rendimiento en canal (RC), se presentaron diferencias significativas. El fruto de palma presentó buena palatabilidad por parte de los pollos de engorde y los resultados técnicos fueron satisfactorios lo cual indicaría que es una alternativa viable en la alimentación del pollo del engorde (Nobat, Tabatbaei, & Khoadaei, 2011).

La universidad Santo Tomas ha realizado diferentes investigaciones sobre avicultura como el Análisis de la producción de pollo de engorde como factor de desarrollo económico de la región de Sumapaz, Harinas de hojas de plantas aromáticas como fitoterapéuticos en pollos de engorde, Potencial del almidón resistente retrogradado de papa frente a otros aditivos funcionales usados en pollos de engorde, Evaluación de un concentrado no industrial para la alimentación de pollos de engorde frente a un concentrado comercial, en la finca el Guasimo, inspección de San Luis-Íquira-Huila, entre otros.

Con base en estos estudios se realizará el presente proyecto recopilando información y aplicando los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera con el fin de encontrar una alternativa en la alimentación de los pollos de engorde.

3. Metodología

El trabajo se realizará en el municipio de Bajo Simacota en la Vereda Cuatro Bocas con un total de 60 pollos de la línea Cobb distribuidos en tres tratamientos con sus dos replicas, cada uno con 10 pollos. El tratamiento 1 será en el que se suministrará el 100% alimento balanceado o alimento comercial, el tratamiento 2 consistirá en incluir alimento comercial en un 90% y 10% de corozo mientras que en el tratamiento 3 se suministrará un 80% de alimento comercial y 20% de corozo . Estas raciones se empezaran a implementar en la etapa de engorde a partir del día 17, con previo periodo de adaptación de 4 días. Teniendo en cuenta que en promedio los días totales del lote serán de 42 y el corozo se suministrará en forma molida a través de un molino martillo .

Las raciones de alimento se suministrarán diariamente según lo especificado en los requerimientos nutricionales para el consumo en pollos de engorde (Rostagno et al, 2011).

Se registrará la ganancia de peso por medio de un control de peso de cada 8 días por lote, también se llevará a cabo el control de temperaturas. Durante esta etapa se definirán los costos incurridos durante el ciclo de producción de 42 días. El consumo de alimento será registrado diariamente durante todo el proceso y totalizado semanalmente (FERNANDEZ, 2010). La rentabilidad se determinará a partir del costo del alimento y su relación con la ganancia de peso para cada tratamiento.

Finalmente se analizará los datos obtenidos con relación a la conversión alimenticia ganancia de peso, eficiencia americana, con el fin determinar la mejor combinación en relación a costo de alimento.

Tabla 6. *Requerimientos Nutricionales de Pollos de Engorde Machos de Desempeño Medio.*

		Edad, días				
		1-7	8-21	22-33	34-42	43-46
Rango de Peso	Kg	0,04-0,18	0,21-0,89	0,96-1,94	2,03-2,83	2,93-3,21
Peso Medio	kg	0,104	0,503	1,430	2,431	3,069
Ganancia	g/día	21,1	53,9	89,3	99,7	91,4
Consumo	g/día	24,8	75,7	153,6	201,3	209,6
Requerimiento P Disp.	g/día	0,115	0,296	0,525	0,599	0,563
Requerimiento P Dig.	g/día	0,101	0,260	0,480	0,549	0,517
Requerimiento Lis.Dig.	g/día	0,325	0,889	1,656	2,030	1,961
Energía Metabolizable	kcal/kg	2950	3000	3100	3150	3200
		Nutriente				
Proteína	%	22,20	20,80	19,50	18,00	17,30
Calcio	%	0,920	0,819	0,732	0,638	0,576
Requerimiento P Disp.	%	0,470	0,391	0,342	0,298	0,269
Requerimiento P Dig.	%	0,395	0,343	0,313	0,273	0,247
Potasio	%	0,590	0,585	0,580	0,580	0,580
Sodio	%	0,220	0,210	0,200	0,195	0,190
Cloro	%	0,200	0,190	0,180	0,170	0,165
Ácido Linoleico	%	1,090	1,060	1,040	1,020	1,000
		Aminoácido Digestible				
Lisina	%	1,310	1,174	1,078	1,010	0,936
Metionina	%	0,511	0,458	0,431	0,404	0,374
Metionina + Cistina	%	0,944	0,846	0,787	0,737	0,683
Treonina	%	0,852	0,763	0,701	0,656	0,608
Triptófano	%	0,223	0,200	0,194	0,182	0,168
Arginina	%	1,415	1,268	1,164	1,091	1,011
Glicina + Serina	%	1,926	1,726	1,445	1,353	1,254
Valina	%	1,009	0,904	0,841	0,788	0,730
Isoleucina	%	0,878	0,787	0,733	0,687	0,636
Leucina	%	1,402	1,257	1,164	1,091	1,011
Histidina	%	0,485	0,435	0,399	0,374	0,346
Fenilalanina	%	0,826	0,740	0,679	0,636	0,590
Fenilalanina + Tirosina	%	1,507	1,351	1,240	1,161	1,076
		Aminoácido Total				
Lisina	%	1,444	1,294	1,189	1,114	1,032
Metionina	%	0,549	0,492	0,464	0,434	0,402
Metionina + Cistina	%	1,040	0,932	0,868	0,813	0,753
Treonina	%	0,982	0,880	0,809	0,758	0,702
Triptófano	%	0,245	0,220	0,214	0,201	0,186
Arginina	%	1,516	1,359	1,248	1,170	1,084
Glicina + Serina	%	2,166	1,941	1,629	1,526	1,414
Valina	%	1,141	1,022	0,951	0,891	0,826
Isoleucina	%	0,967	0,867	0,809	0,758	0,702
Leucina	%	1,545	1,385	1,284	1,203	1,115
Histidina	%	0,534	0,479	0,440	0,412	0,382
Fenilalanina	%	0,910	0,815	0,749	0,702	0,650
Fenilalanina + Tirosina	%	1,661	1,488	1,367	1,281	1,187

Fuente: Rostagno et al, 2011.

4. Cronograma

Tabla 7. *Cronograma del proyecto.*

Actividad	Duración semanas. Fecha de inicio noviembre 2106																			
	Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión bibliográfica sobre el fruto de la palma y pollos de engorde																				
Obtención del fruto de la palma de aceite																				
Determinar la oferta y demanda de la carne de pollo en el municipio de Simatoca																				
División del galpón en lotes por medidas y acondicionamiento del lugar																				
Definición de la etapa del ciclo de crecimiento, en la cual se implementará el fruto de palma																				
y preparación de raciones																				
Realizar estudio técnico para determinar la infraestructura general																				
Etapas de iniciación de los animales																				
Implementar la cantidad de alimento balanceado, que se pueda reemplazar por el fruto de palma																				
Realizar un control de peso cada 8 días																				
Realizar un control de temperaturas																				
Establecer los costos de producción																				
Determinar la rentabilidad del proyecto																				
Entrega de resultados																				

Fuente: autores

5. Presupuesto

Tabla 8. *Presupuesto del proyecto.*

<i>Presupuesto del proyecto</i>			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Pollos y pollita (Cobb)	60 pollos	\$1.150	\$69.000
Polliesparta Lote A (k,40)	2,12 bultos	\$56.000	\$118.720
Polliesparta Lote B (k,40)	1,96 bultos	\$56.000	\$109.760
Polliesparta Lote C (k,40)	1,8 bultos	\$56.000	\$100.800
Corozo molido (k,40)	0,65	\$16.000	\$10400
Transporte (bultos)	7	\$2.500	\$17.500
Tamo (bultos)	2	\$10.500	\$21.000
Azúcar	2	\$1.500	\$3.000
Transporte de entrega de pollo.			
Plan vacunal	0,06	\$15.000	900
Transporte de entrega de pollo.	60	\$550	\$33.000
Sacrificio de pollo.	60	\$1000	\$60.000
Arriendo (día)	42	\$1666	\$70.000
Mano de obra	42	\$1309	\$55.000
Transporte a Simacota, Santander.	14 trayectos	\$ 20.000	\$280.000
Almuerzos	7	\$10.000	\$70.000
Papelería	-	\$10.000	\$10.000
Fotocopias	-	\$2.000	\$2.000
USB	1	\$15.000	\$15.000
Total			\$1.042.460

El presupuesto anterior corresponde a todos los gastos que se tendrán durante la realización del proyecto por parte del estudiante.

6. Resultados

Los resultados obtenidos en el presente trabajo fueron óptimos con las dietas establecidas ya que la conversión alimenticia son favorables en correlación al 100 % concentrado, el cual se pudo observar que el de mejor eficiencia alimenticia fue el 90-10% porque se utiliza menos cantidad de alimento para producir un kilo de carne , utilizando la mezcla de corozo molido con alimento comercial como se puede evidenciar en la siguiente gráfico:

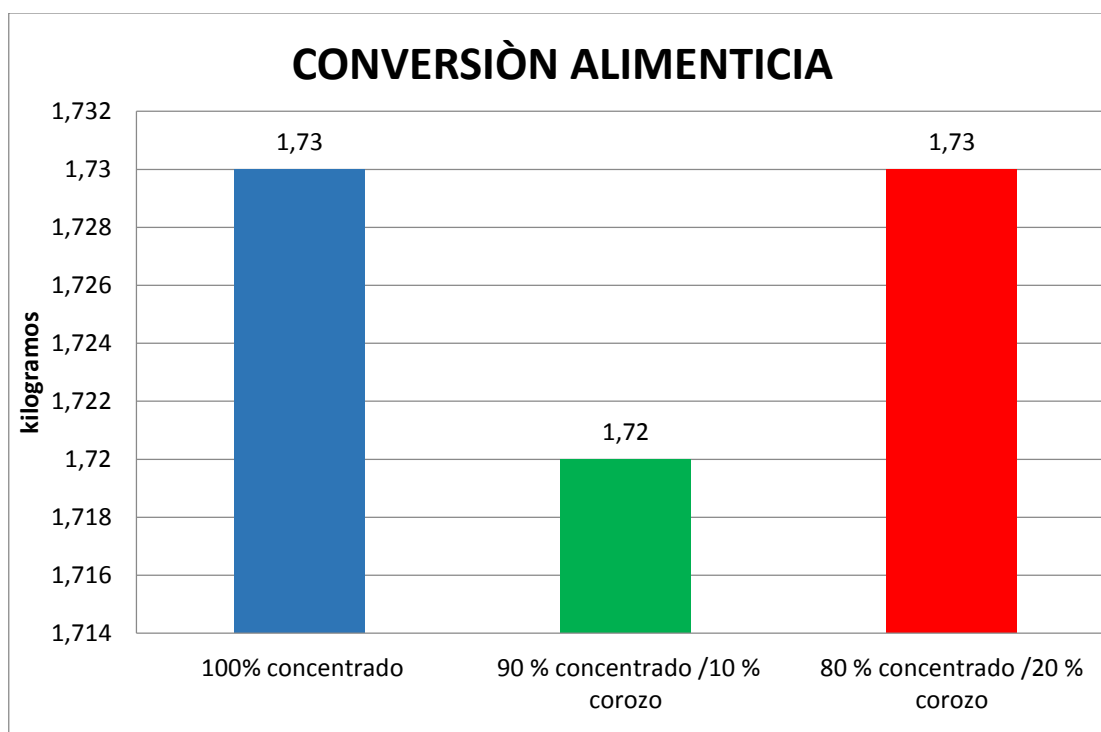


Figura 3. Conversión alimenticia

Fuente: autores

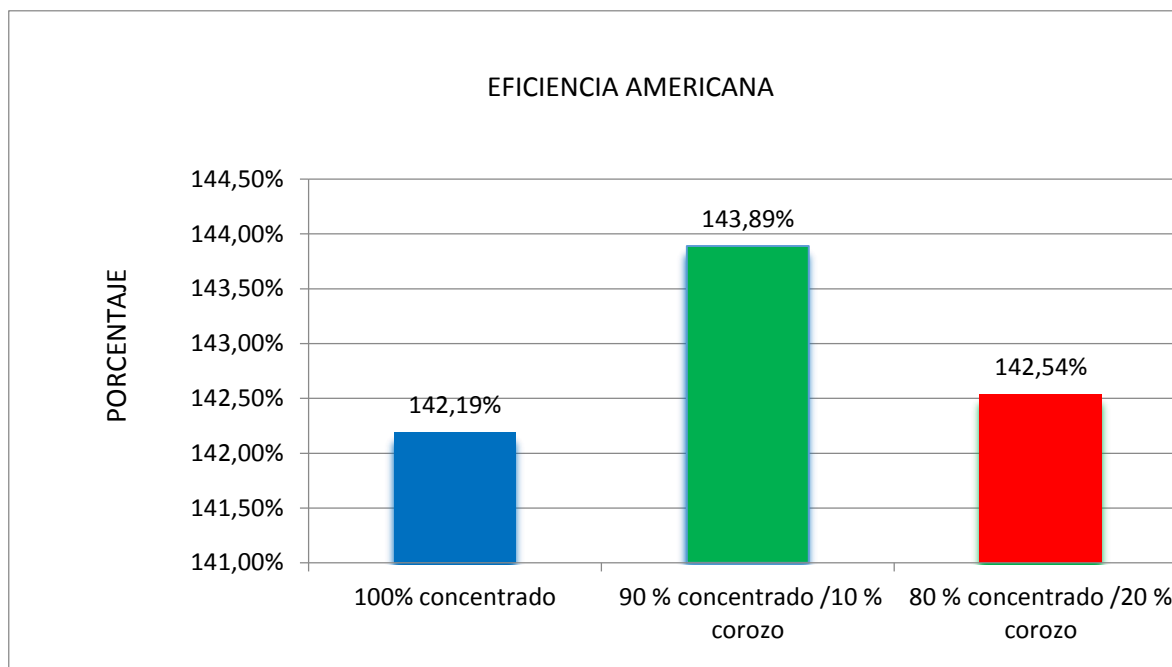


Figura 4. Eficiencia americana

Fuente: autores

En la figura numero 4 se observa la variación de la eficiencia americana. Permitiendo conocer el de mayor eficiencia que es 90 /10 con un valor promedio de 143,89 %, seguido al 80/20 con un valor promedio de 142,54% y finalmente el solo concentrado un valor promedio de 142,19%

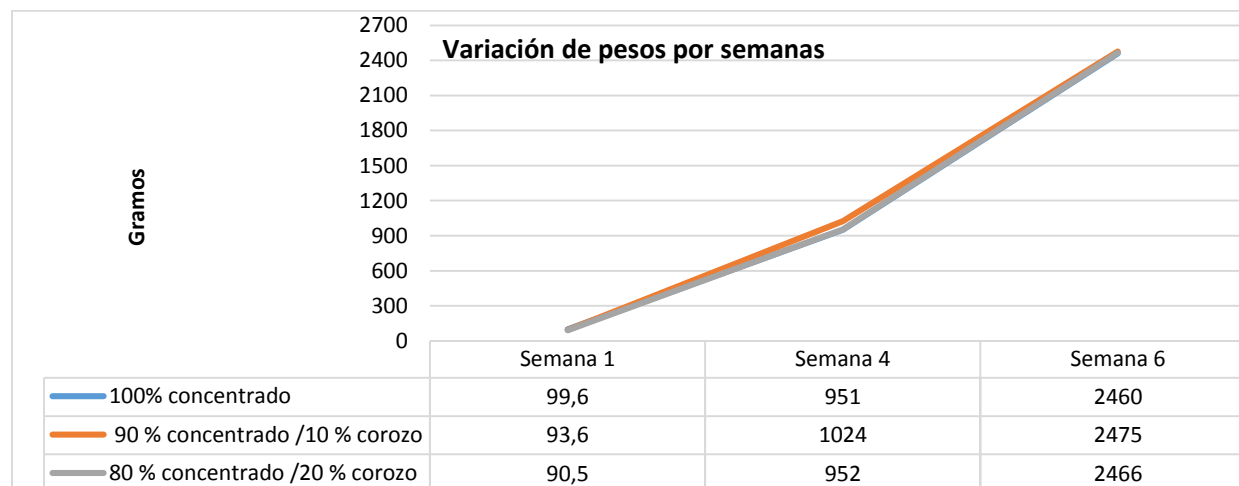


Figura 5. Variación de pesos

Fuente: autores

En la figura número 5 se observa la variación de ganancia de peso después de la semana 4 debido a que se suministró el corozo a partir del día 17 a los animales. Permitiendo conocer el de mayor peso que es 90 /10 con un valor promedio de 2.475 gramos por animal , seguido al 80/20 con un valor promedio de 2466 gramos y finalmente el solo concentrado un valor promedio de 2460

Los resultados del presente trabajo son similares a los reportados por Gonzáles *et al.* (1998), quienes trabajaron con aceite de fruto de palma, obteniendo mayor ganancia de peso en comparación con el tratamiento testigo. Además concluyeron que al aumentar la proporción de aceite de palma aumentaron las ganancias de peso y la disminución de consumo por parte de los animales tratados.

En nuestro trabajo se demostró que al suministrar el fruto de palma molido, el animal lo consume de una forma más rápida sin presentar rechazo.

También se debe tener en cuenta el estrés calórico al cual fueron sometidos los animales en este experimento, con temperaturas por encima de los 32°C. En este sentido los pollos del 90/10 y 80/20, tendrían mayor posibilidad de adaptación, debido que según, Nilipour AH (2007), que las grasas son una fuente de energía muy concentrada (2.25 veces más), y tienen un incremento de calor metabólico más bajo, comparativamente con los carbohidratos.

Tabla 9. *Comparación costo alimento*

Concepto	COMPARACIÓN DE COSTO ALIMENTO		
	100% concentrado	concentrado 90%	corozo10%
Total aves	20	20	
Kg totales de pollo	49,2	49,5	
Peso total alimento (kg)	85,20	76,68	8,52
Valor alimento consumido (miles de \$)	118.002,00	106.201,80	3.408,00
Total (miles de \$)	118.002,00	109.609,80	
Valor del kilo de carne producido por alimento	2.398,41	2.214,34	

Fuente: autores

Tabla 10. *Comparación costo alimento*

Concepto	COMPARACIÓN DE COSTO ALIMENTO		
	100% concentrado	concentrado 80%	corozo20%
Total aves	20	20	
Kg totales de pollo	49,2	49,32	
Peso total alimento (kg)	85,20	68,16	17,04
Valor alimento consumido (miles de \$)	118.002,00	94.401,60	6.816,00
total (miles de \$)	118.002,00	101.217,60	
Valor del kilo de carne producido por alimento	2.398,41	2.052,26	

Fuente: autor

Teniendo en cuenta las tablas No. 9 y 10 se puede determinar que la mezcla de mayor reducción en costo de alimento es la de 80/20, porque para producir un kilo de carne por alimento su valor es de 2.052,76 pesos a diferencia al de solo concentrado que su valor es de 2398,41, por lo tanto el ahorro por kilo de carne es de 346,15 aplicando el tratamiento mencionado anteriormente.

Finalmente el estudio evidencio un tasa de mortalidad del 0%, por lo tanto los animales no presentaron una reacción contraria a la mezcla suministrada en cada lote.

7. Conclusiones

El estudio realizado con el fruto de corozo molido, se recomienda utilizarlo en zonas palmeras donde el avicultor tenga fácil acceso al subproducto de la palma.; ya que se puede conseguir a un costo muy bajo, de esta manera es factible y recomendable utilizarlo como fuente de energía en regiones cálidas donde los animales comúnmente están sometidos a los efectos adversos del estrés calórico.

El tratamiento que dio un mejor resultado corresponde a la combinación de 80% concentrado y 20%, de corozo molido a partir del día 17 teniendo como base la tabla de alimentación de ITALCOL, debido a que presenta una mayor reducción en el valor el costo alimento y aceptación de la mezcla por parte de los animales, permitiendo una reducción de valor por kilo de carne producido por alimento es de 346,15.

La universidad de la paz evidencia que al suministrar el corozo entero a voluntad causa una disminución en el consumo por animal, debido a que no es atractivo, poco consumible por los animales. Pero al suministrar el corozo molido permite un mayor consumo y aceptación por los animales.

Se observó de manera cualitativa una mayor pigmentación amarilla en la piel de los pollos, en la medida en que se aumentó el nivel de sustitución con fruto de palma de aceite, este es un efecto benéfico, desde el punto de vista comercial ya que le da un valor agregado al producto.

Bibliografía

- Agropecuaria, R. (2015). En dos décadas, avicultura de Santander ha crecido 104%.
- Agrpecuario, I. C. (2009). *Guia para la prevención, control y erradicación de la enfermedad de Newcastle*. Recuperado el 2016, de ICA.
- Aguilera, M. (2014). *Determinantes del desarrollo en la avicultura en Colombia: instituciones, organizaciones y tecnología*. Cartagena: Banco de la republica.
- Alcaldia de Simacota. (Enero de 2016). *Alcaldia de Simacota*. Recuperado el Abril de 2016, de http://www.simacota-santander.gov.co/informacion_general.shtml
- ANGARITA, M., & GALVIZ, S. (2014). *elaboración de harina de plátano y bore para la alimentación de pollos de engorde*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- AVILA, F. (2016). *Balance avicola 2015 y expectativas 2016*. Bogotá: FENAVI.
- Bohorquez, V. (2014). *PERSPECTIVA DE LA PRODUCCIÓN AVÍCOLA EN COLOMBIA*. Bogotá: UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA.
- Confederación colombiana de consumidores. (1991). *rt. 78 y 365 de la Constitución Política de Colombia*. Bogota.
- DANE. (2016). *Cuentas Trimestrales - Colombia Producto Interno Bruto (PIB) cuarto trimestre 2015*. Bogotá: DANE.
- El dolar está impactando al sector avicola. (2015). ACOSTA, Alejandro.
- engorde, I. d. (2005). ESTRADA, Monica; MARQUEZ, Sara . 18(3).
- FENAVI. (1994). *Ley 117 de 1994*. FENAVI.
- FERNANDEZ, H. (2010). *TABLA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS PARA RUMIANTES*. Argentina: Nutrición Animal.

ICA. (1994). *Decreto 1840 de 1994*. Bogotá.

ICA. (2008). *Resolución 3649 de 2008*. Bogotá: ICA.

Instituto Colombiano Agropecuario. (2008). *LEY 1255 DE 2008*. Bogotá: Congreso de la república.

Ministerio del medio ambiente. (2013). *Guía Ambiental para el subsector avícola*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

MORA, L. (2014). *Crianza y engorde de pollos*. Universidad del Oriente.

NEL, P. (2010). *Cosecha del fruto de la palma de aceite*. Convenio de Asociación entre Fedepalma, uniminuto, unad Uninariño.

Nilipour, A. (2007). Producción avícola: una mirada al futuro. *Grupo Melo*, 1-5.

Nobat, A., Tabatbaei, S., & Khoadaei, S. (2011). Effects of Different Sources and Levels of Vegetable Oils on Performance, Carcass Traits and Accumulation of Vitamin E in Breast Meat of Broilers. 3(6).

Orozco, R., Melean, R., & Rodríguez, G. (2013). *Costos de producción en la cría de pollos de engorde*. Zulia: Scielo.

PAZ, S. (2010). Evaluación del efecto en el rendimiento en peso de pollos de engorde de la línea Cobb al suministrar alimento balanceado comercial y hoja del árbol de Caulote Guazuma ulmifolia en el parcelamiento El Jabalí, municipio de Santa Lucia Cotzumalguapa, Escuin. *UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA*.

ROJAS, R. (2007). *Sistema de costos, un proceso para su implementación*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.

Rostagno et al. (2011). *Tablas Brasileiras para aves y cerdos*. Vicosa: Universidad Federal de Vicosa.

- Ruiz, R. (2014). Utilización del fruto de palma de aceite en la alimentacion de pollos de engorde en fase de finalizacion. *avicultura*, Magdalena medio.
- RUIZ, R., & ROMERO, E. (2015). Evaluación del fruto entero de palma de aceite ofrecido ad libitum en la alimentación de pollos de engorde. 5.
- S Chekani-Azar, N. M.-S. (2007). Effects of different substitution levels of fish oil and poultry fat on performance and parts of carcass on male broiler chicks. *J. Anim. Veter*, 1405-1408.
- SANMIGUEL, C. D. (2014). *evaluación de una dieta alternativa a base de suplementos alimenticios de harina de hoja de yuca y bore para pollos de engorde de raza cobb-700 en el municipio de San Vicente de Chucurí-Santander* . Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.

Apéndices

Apéndice A. Tabla de alimento

Ver documento externo en carpeta apéndices

Apéndice B. Fotografías lotes

Ver documento externo en carpeta apéndices