

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(75)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	YANCARLOS SALDAÑA HERNANDEZ		
FACULTAD	CIENCIAS AGRARAS Y DEL AMBIENTE		
PLAN DE ESTUDIOS	ZOOTECNIA		
DIRECTOR	MIRYAN MEZA QUINTERO		
TÍTULO DE LA TESIS	ANALISIS DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS EN LA LINEA DE ENGORDE COBB 500 POR SEXO, EN LA FINCA SAN PABLO DE LA U.F.P.S. CUCUTA		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>EL PROPOSITO DE ESTE TRABAJO ES MEDIR EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE DE LINEA COBB, 500 TENIENDO EN CUENTA EL SEXO, PARA LO CUAL SE ESTIMA EN TRES TRATAMIENTOS DE UNA UNICA REPETICION LAS VARIABLES DE PESO PROMEDIO SEMANAL DEL AVE, AUMENTO DE PESO Y CONVERSION ALIMENTICIA. LA POBLACION OBJETO DE ESTE ESTUDIO SON 200 AVES (100 POR SEXO) CRIADAS EN LA FINCA SAN PABLO DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 64	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:



**ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS EN LA LÍNEA
DE ENGORDE COBB 500 POR SEXO, EN LA FINCA SAN PABLO DE LA U.F.P.S.
CÚCUTA**

AUTOR

YANCARLOS SALDAÑA HERNÁNDEZ

Trabajo de grado modalidad monografía presentado para obtener el título de zootecnista

DIRECTOR:

Mag. MIRYAN MEZA QUINTERO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

ZOOTECNIA

Ocaña, Colombia

Agosto, 2020

Índice

Capítulo 1. Análisis del rendimiento productivo de pollos en la línea de engorde Cobb 500 por sexo, en la Finca San Pablo de la U.F.P.S. Cúcuta.....	1
1.1 Descripción breve de la empresa.....	1
1.1.1 Misión.....	2
1.1.2 Visión.....	3
1.1.3 Objetivo de la empresa.....	3
1.1.4 Estructura organizacional de la empresa.....	4
1.1.5 Descripción de la dependencia al que fue asignado.....	4
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	5
1.2.1 Planteamiento del problema.....	6
1.3 Objetivos de la Pasantía.....	7
1.3.1 Objetivo general.....	7
1.3.2 Objetivos Específicos.....	7
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.....	8
Capítulo 2. Enfoques referenciales.....	9
2.1 Enfoque conceptual.....	9
2.2 Enfoque legal.....	15
Capítulo 3. Presentación de resultados.....	20
3.1 Realizar los pertinentes análisis con respecto a la composición nutricional de los alimentos utilizados (concentrado).....	20
3.2 Establecer las diferencias de los parámetros de engorde, en tres lotes de pollo Cobb 500 entre hembras, machos y combinados, en un lapso de tiempo no mayor a 48 días.....	27
3.3 Realizar un análisis dentro del proceso del consumo de alimento, bajo el precepto de: semana/ave/gramos, ganancia de peso/día/gramos, conversión alimenticia y mortalidad en la finca San Pablo UFPS.....	31
Capítulo 4. Diagnostico final.....	37
Capítulo 5. Conclusiones.....	39
Capítulo 6. Recomendaciones.....	41
Referencias.....	43
Apéndices.....	46

Lista de tablas

Tabla 1 Matriz DOFA	5
Tabla 2 Actividades a desarrollar en la dependencia.	8
Tabla 3 Índice de conversión del alimento para pollo.	12
Tabla 4 Muestra de materia seca.	21
Tabla 5 Peso del crisol y de la muestra.	22
Tabla 6 Peso de extracto etéreo.	23
Tabla 7 Peso del balón más muestra residuo.	24
Tabla 8 Muestra de concentrado, de mezcla digestora y ácido sulfúrico.	24
Tabla 9 Volumen de H ₂ SO ₄	25
Tabla 10 Composición nutricional de concentrado Nutrepollo de la empresa Solla. .	25
Tabla 11 Composición nutricional de concentrado UFPSO.	26
Tabla 12 Composición nutricional de concentrado Boiler de la empresa Solla.	26
Tabla 13 Composición nutricional de concentrado Boiler UFPSO.	26
Tabla 14 Consumo concentrado pollo de engorde.	29
Tabla 15 Suministro de alimento.	30
Tabla 16 Control de peso, ganancia de peso y conversión por tratamiento.	31
Tabla 17 Comparativa de peso promedio semanal ave (PPSA).	31
Tabla 18 Comparativa de ganancia de peso/semanal/ave.	33
Tabla 19 Ganancia de peso/día/ave.	34
Tabla 20 Comparativa de conversión.	35

Lista de figuras

Figura 1. Estructura organizacional finca San Pablo de la UFPS.....	4
Figura 2. Tabla de consumo de concentrado pollo de engorde.....	28
Figura 3. Peso semanal en gramos.....	32
Figura 4. Comparativa de ganancia de peso/semanal/ave.....	33
Figura 5. Tabla de conversión.....	36

Lista de apéndices

Apéndice A. Guía de laboratorio de nutrición animal N°1 Zootecnia.....	47
Apéndice B. Limpieza del galpón y alrededores.	55
Apéndice C. Recibimiento, pesado y secado de los pollos.	59
Apéndice D. Señalización del galpón.	62
Apéndice E. Limpieza del galpón y sus alrededores al final del ciclo y Otras.	64

Resumen

A fin de determinar el rendimiento en los pollos de engorde de acuerdo a su sexo, se evaluó la línea de aves Cobb 500. Para ello, se utilizaron 200 aves, 100 de cada sexo, a partir de su primer día de edad, para evaluar los parámetros productivos en tres (3) tratamientos de una única repetición por cada uno, con el fin de determinar el comportamiento entre las variables de peso promedio semanal del ave, el aumento de peso y la conversión alimenticia para las fases de inicio y finalización.

A los datos se realizó un control semanal para obtener información más detallada, teniendo como referencia el peso promedio semanal del ave, el aumento de peso y la conversión alimenticia de la Finca San Pablo perteneciente a la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta. Para la alimentación de los pollos nos basamos en la tabla de alimento del Esp. Juan Francisco Bautista Rodríguez, administrador de la Finca San Pablo. Con un suministro inicial de 10g de alimento comercial y una finalización a los 42 días de 181g de alimento comercial por ave.

Se obtuvo un peso promedio inicial por ave de 43g para el tratamiento 1 (machos), 41.5g para el tratamiento 2 (machos y hembras) y 43g para el tratamiento 3 (hembras), obteniendo resultados finales favorables en cuanto a las variables analizadas del tratamiento 1 respecto a los tratamientos 2 y 3.

Introducción

En Colombia la producción de pollo ha tenido un desarrollo exponencial, cubriendo la mayor parte del país debido a factores como la alta rentabilidad y aceptación en el mercado en comparación con la producción bovina y porcina; los productos de origen avícola son más beneficiosos en términos de mayor valor proteico y menor contenido graso (Friedmann & Weil, 2010). Además de ello, la buena variabilidad genética de los individuos, y la importancia de su manejo, alimentación, instalaciones, calidad de agua y plan sanitario.

En efecto, es importante resaltar que los avances más llamativos en la avicultura continúan siendo en el campo de la genética (Siewerdt, 2018), enfocándose en el crecimiento y eficiencia de conversión alimenticia. Teniendo en cuenta que la Cobb 500 es una de la línea más destacados en el mercado colombiano (DANE, 2015), se llevó a cabo un estudio comparativo del rendimiento productivo por sexo de la línea de pollo de engorde Cobb 500, con el fin de brindar un apoyo informativo y técnico a la producción de pollos de engorde en el país.

Por último, con el propósito de superar las problemática encontrada en la Finca San Pablo, debido a que sus instalaciones no se encuentran bajo un estricto control y manejo de aguas, limpieza y desinfección, es importante plantear las medidas productivas necesarias que permitan establecer un instrumento que pueda medir la eficiencia entre las hembras y medios de la línea de engorde Cobb 500, de acuerdo al crecimiento, desempeño en cuanto al consumo de alimento y variables relacionadas con la conversión alimenticia y

mortalidad, consiguiendo así la aplicación de los conocimientos adquiridos durante la carrera profesional.

Capítulo 1. Análisis del rendimiento productivo de pollos en la línea de engorde Cobb 500 por sexo, en la Finca San Pablo de la U.F.P.S. Cúcuta

1.1 Descripción breve de la empresa

La Universidad Francisco de Paula Santander, nace como fundación de carácter privado el 5 de julio de 1962, con la Escuela de Economía. Ese mismo año el 19 de septiembre, el gobierno departamental le otorga la personería jurídica y se incorpora a la universidad las escuelas de Topografía y Dibujo.

Su objetivo es elevar el nivel cultural de la juventud nortesantanderana, solucionar el problema de numerosos bachilleres de la localidad que, por diversas causas, sobre todo económicas, no pueden seguir estudios en otras ciudades del país y estrechar vínculos de solidaridad.

Por petición escrita del rector de esa época, Dr. José Luis Acero Jordán, se cede para el funcionamiento de la Universidad un local de propiedad del mismo, ubicado en la calle 13 con avenidas 5 y 6 donde inicia labores la UFPS.

En el año de 1968 la Asamblea del Departamento autoriza al gobernador para que gestione el contrato de compra-venta de un lote ubicado en la urbanización Quinta Oriental, lugar donde actualmente se encuentra la UFPS. Ese mismo año se inicia el programa de

especialización de profesores en el exterior por medio de Becas de la OEA, a través del Icetex.

El 1 de junio de 1970 se declara disuelta la Fundación Universidad de Cúcuta Francisco de Paula Santander, constituida como derecho privado y para garantizar su perpetuidad se acepta sea declarada como Universidad Oficial del Departamento: quedando como establecimiento público descentralizado y con personería jurídica

La Universidad cuenta con diferentes facultades en este caso la de Ciencias Agrarias y del ambiente campo de acción para el desarrollo de la pasantía, la cual se delimito para desarrollar se en San Pablo la cual cuenta con un director el Docente Médico Veterinario Zootecnista Juan Francisco Bautista Rodríguez, quien es el encargado de dar a apoyo a todos los estudiantes de nuestra Alma Mater, además, en la Finca San Pablo desde su que entro en funcionamiento ha recibido estudiantes de la Universidad Nacional, la Universidad Industrial de Santander - UIS, la Universidad de la Amazonía y se han realizado convenios con universidades a nivel internacional , hoy día cuenta con una infraestructura dotada de salones habilitados con silletería confortable que tienen la capacidad de recibir a 40 estudiantes, además de zonas wifi, un laboratorio y un sistema de seguridad que podrá ser monitoreado desde Cúcuta, dormitorios que pueden albergar hasta 60 estudiantes, comedores, cocina, entre otros.

1.1.1 Misión.

La Universidad Francisco de Paula Santander es una Institución Pública de Educación Superior, orientada al mejoramiento continuo y la calidad en los procesos de docencia, investigación y extensión, en el marco de estrategias metodológicas presenciales, a

distancia y virtuales, cuyo propósito fundamental es la formación integral de profesionales comprometidos con la solución de problemas del entorno, en busca del desarrollo sostenible de la región (Universidad Francisco de Paula Santander , 2016).

1.1.2 Visión.

La Universidad Francisco de Paula Santander será reconocida a nivel nacional por la alta calidad, competitividad y pertinencia de sus programas académicos, la generación de conocimiento, la transferencia de ciencia y tecnología, y la formación de profesionales con sentido de responsabilidad social, utilizando estrategias metodológicas presenciales, a distancia y virtuales, que faciliten la transformación de la sociedad desde el ámbito local hacia lo global (UFPS, 2017).

1.1.3 Objetivo de la empresa.

Ser reconocidos nacionalmente como una institución de Educación Superior por la calidad en la formación de profesionales y el compromiso de mejoramiento continuo en búsqueda de la excelencia de sus procesos de docencia, investigación y proyección social (UFPS, 2019).

1.1.4 Estructura organizacional de la empresa.

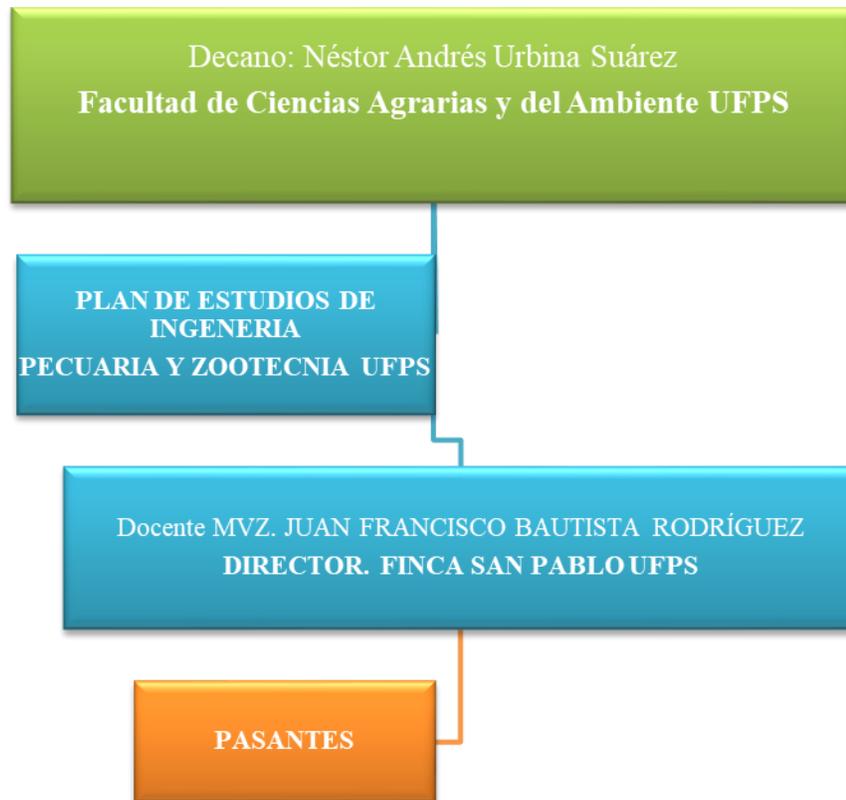


Figura 1. Estructura organizacional finca San Pablo de la UFPS. Elaboración propia. (2019).

1.1.5 Descripción de la dependencia al que fue asignado.

La pasantía se desarrolló en la Finca San Pablo perteneciente a la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta, la cual se encuentra ubicada en el corregimiento el Diamante a 1.7Km de la carretera central del municipio de Chinácota, en el departamento de Norte de Santander, cuenta con una extensión de 44.3 Hectáreas, dividida en dos partes administrativamente San Pablo 1 y San Pablo 2, la cual fue adquirida en el año 2011, donde se ejecutan proyectos pecuarios, ambientales, agroindustriales y agronómicos, con el apoyo de docentes y estudiantes, como resultado de esta interacción se elaboran alimentos

cárnicos, lácteos, embutidos, frutas y verduras, con el fin de seguir fortaleciendo los procesos de calidad en materia de docencia, investigación, extensión y bienestar estudiantil; en la finca se realizan prácticas, pasantías y proyectos de investigación en el área del medio ambiente. El proceso de pasantía será realizado en el galpón de la finca, teniendo como jefe inmediato al especialista Juan Francisco Bautista Rodríguez, quien apoyará el desarrollo de las actividades que se requiere en los procesos agropecuarios para el buen funcionamiento de la sede.

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

Tabla 1
Matriz DOFA

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<ul style="list-style-type: none"> - Suministro de inversión financiera al proyecto avícola. - Personal capacitado. - Terreno propio. - Implementación de equipos tecnológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo material genético. - Infraestructura e instalaciones inadecuadas. - No se han establecido parámetros de producción para líneas de pollo de engorde. - Desconocimiento de la composición nutricional de los alimentos.
AMENAZAS	ESTRATEGIAS FA*	ESTRATEGIAS DA*
<ul style="list-style-type: none"> - Enfermedades que puedan contraer las aves. - Competencia en el mercado avícola. - Pérdida de clientes por falta de accesibilidad a la finca. 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un estudio de mercado que permita incrementar la clientela. - Establecer un plan vacunal eficiente de acuerdo a las enfermedades de la zona. - establecer convenios con transportistas para entregar el producto en un punto de mejor acceso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Invertir en una línea de pollo de engorde con una genética certificada con los que se pueda establecer parámetros productivos. - solicitar apoyo institucional para mejorar las condiciones de infraestructura del actual galpón, generando mejores condiciones para las aves evitando la proliferación de enfermedades de carácter aviar. - Crear una plataforma virtual para el proceso de comercialización.
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS FO*	ESTRATEGIAS DO*
<ul style="list-style-type: none"> - Experimentación con pollos de engorde. - Credibilidad de la imagen. - Productos de alta calidad. - Disponibilidad de espacio para la 	<ul style="list-style-type: none"> - Al contar con personal capacitado y la tecnología adecuada se puede avanzar en el campo investigativo y productivo de la producción avícola 	<ul style="list-style-type: none"> - Con la existencia de espacio disponible para ampliar el proyecto avícola es necesario gestionar financieramente la compra de especies genéticamente

ampliación del proyecto avícola.	- Elaborar un documento de proyección financiera con	comprobadas. -Realizar estudios nutricionales
----------------------------------	--	--

Tabla 1 (continuación)

<i>cumplimiento a mediano plazo con el propósito de gestionar el apoyo financiero de la Institución en pro de mejorar las condiciones de la avícola. Establecer líneas de los productos para satisfacer a todos los consumidores.</i>	<i>que permitan establecer una dieta que cumpla con todos los requerimientos nutricionales de las aves de engorde.</i>
---	--

Nota: * Relación de estrategias que pueden implementarse en la planificación del sistema productivo avícola en la finca San Pablo. Elaboración propia. (2019).

1.2.1 Planteamiento del problema.

La industria avícola en Colombia se ha desempeñado satisfactoriamente en las últimas décadas, a nivel productivo es económicamente rentable y a nivel zootécnico es un sistema que se desarrolla en ciclos rápidos y fluidos, comportamiento que se debe principalmente a tres razones: la globalización del mercado; los fuertes competidores del sector avícola, quienes en Colombia, según Fenavi (2018) produjeron 1.629.648 toneladas; y la exigencia del propio consumidor, con un consumo per cápita a nivel país de 35.55 kilos y con tendencia a la alza. (Fenavi, 2017).

Atendiendo estos requerimientos, los productores avícolas constantemente se encuentran en un mejoramiento de sus índices de productividad, con el propósito de mantenerse vigente frente a las condiciones comerciales existentes, para lo cual se tiene en cuenta las condiciones que influyen en la productividad tales como, ambientales, fisiológicas, nutricionales y genéticas (Navarro Rojas, 2006). Es menester hacer hincapié en dos de estos factores debido a su relevancia, el primero de ellos el factor nutricional, considerado de gran importancia ya que influye en un 70% en los costos de producción, motivo por el cual es necesario hacer un seguimiento y comparación de los rendimientos

productivos de los pollos de engorde frente a una determinada dieta; el segundo es el factor genético, en relación con ello se han introducido en los sistemas productivos una serie de líneas mejoradas entre ellas la Cobb 500, con la cual se espera mejorar los índices de velocidad de crecimiento, eficiencia de conversión alimenticia y rendimiento al sacrificio, sin embargo, es preciso establecer las condiciones de manejo adaptadas al medio ambiente en el que se hará el levante de pollos de engorde de esta línea, con el fin de lograr una optimización nutricional del alimento para que así se alcance la máxima expresión del potencial productivo, con base en lo anterior, mediante este trabajo se busca analizar el consumo de alimento considerando semana/ave/gramos, la ganancia de peso/día/gramos, el índice de conversión alimenticia y los indicadores de mortalidad a través de los cuales se permita medir la eficiencia productiva y la diferencia que existen entre las hembras y machos de la línea de engorde Cobb 500 en las condiciones medio ambientales de la finca San Pablo de la UFPS.

1.3 Objetivos de la Pasantía

1.3.1 Objetivo general.

Medir el rendimiento productivo de pollos en la línea de engorde Cobb 500 por sexo, en la Finca San Pablo de la U.F.P.S. Cúcuta.

1.3.2 Objetivos Específicos.

Realizar los pertinentes análisis con respecto a la composición nutricional de los alimentos (Concentrado).

Establecer las diferencias de los parámetros de engorde, en tres lotes de pollo Cobb 500 entre Hembras, Machos y combinados, en un lapso de tiempo no mayor a 48 días.

Realizar un análisis dentro del proceso del consumo de alimento, bajo el precepto de: semanal/ave/gramos, ganancia de peso/día/gramos, conversión alimenticia y mortalidad en la finca San Pablo UFPS.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma

Tabla 2
Actividades a desarrollar en la dependencia.

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR PARA HACER POSIBLE EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Analizar del rendimiento productivo de pollos en la línea de engorde Cobb 500 por sexo, en la Finca San Pablo de la U.F.P.S. Cúcuta.	Realizar los pertinentes análisis con respecto a la composición nutricional de los alimentos (concentrado).	Tomar una muestra del concentrado para determinar sus componentes mediante la ficha técnica del producto.
	Establecer las diferencias de los parámetros de engorde, en tres lotes de pollo Cobb 500 entre Hembras, Machos y combinados, en un lapso de tiempo no mayor a 48 días.	Realizar registro y matrices o tablas comparativas respecto a la conversión alimenticia, la ganancia de peso y la mortalidad de los pollos, apoyadas de gráficas representativas.
	Realizar un análisis dentro del proceso del consumo de alimento, bajo el precepto de: semanal/ave/gramos, ganancia de peso/día/gramos, conversión alimenticia y mortalidad en la finca San Pablo UFPS.	Con los datos obtenidos realizar un cuadro conceptual y de graficas por semana, para el conocimiento del avance que se da en la investigación.

Nota: La tabla presenta información sobre los objetivos y actividades a desarrollar en el transcurso de la pasantía. Fuente: Elaboración propia. (2019).

Capítulo 2. Enfoques referenciales

2.1 Enfoque conceptual

La producción avícola es una industria que constantemente se está desarrollando gracias a que su periodo productivo sea de postura o engorde es relativamente corto, lo que influye en que sean los productos de origen la avícola los que abastecen con mayor fuerza el mundo, principalmente los países subdesarrollados y esto debido a lo económico que resulta acceder a estos. La premisa de los avicultores es suministrar un producto de alta calidad nutricional al menor costo posible por tanto han evolucionado notablemente en el mejoramiento genético de las aves, sin embargo aún se consideran diversos factores de riesgo que repercuten en la estabilidad de su calidad y precio (Uzcátegui-Varela, Collazo-Contreras, & Guillén-Molina, 2020). Por interés de este trabajo a continuación se relacionan conceptos directamente relacionados con la producción de pollos de engorde.

Generalidades del Pollo de Engorde

Los pollos de engorde son las aves más numerosas del mundo. Este animal, domesticado, suele ser criado para aprovechar su carne y los huevos que ponen las gallinas. El pollo de engorde es de rápido crecimiento, fenotípicamente se caracteriza por poseer plumaje blanco y una ancha conformación con gran desarrollo muscular, sobre todo en la pechuga. Técnicamente, los machos y hembras se engordan juntos o separados, de acuerdo a las estimaciones de productor; de acuerdo con Coral & Zambrano (2003), estas aves alcanzan su peso comercial entre los entre 36 y 48 días, obteniendo entre 1.8 a 2.5 kg, con

un índice de transformación de 1.8 a 2.1 kg de pienso/kg de carne. (Barrero Beltrán & Fierro Rojas, 2017).

Los avances genéticos en la producción de pollo de engorde han hecho que esta actividad agropecuaria sea altamente rentable, tanto que Buxade (1995) señala que gracias a la selección genética el peso al sacrificio se alcanza en un día menos con un aumento de aproximadamente 50g en relación a pollos que no son seleccionados genéticamente. (Barrero Beltrán & Fierro Rojas, 2017).

Todo pollo de engorde tiene que reunir ciertas características que permitan obtener altos rendimientos en la producción, tales como, elevada supervivencia, crecimiento rápido y uniforme, excelente conversión alimenticia, buen desarrollo corporal, buen rendimiento a la canal, tendencia anticarnívora, entre otras. (Barrero Beltrán & Fierro Rojas, 2017).

Evolución de la Genética del Pollo de Engorde.

Los pollos de engorde de la actualidad requieren mayores necesidades nutricionales con respecto a sus predecesores y ello se debe al mejoramiento genético de las líneas que hoy por hoy se producen. Son tantos los avances genéticos en esta área que existen empresas que controlan la genética aviar a nivel mundial, entre las que se puede mencionar (Barrero Beltrán & Fierro Rojas, 2017):

- Ross, Arbor Acres y Lohmann Indian Indian River, ambas conforma AVIAGEN, especializas en reproductoras pesadas y acaparan cerca del 44% de mercado mundial.

- Cobb-Vantress, y Avian, forman parte de la compañía Tyson Foods, Inc y cubren el 33% del mercado mundial.
- Hubbard/ ISA y Hybro.

Línea Genética de Pollo de Engorde del Estudio Cobb 500

Se caracteriza por poseer la menor conversión alimenticia, mejor tasa de crecimiento y la capacidad de desarrollarse con nutrición de baja densidad y menor precio, teniendo en cuenta que el costo producido de Kg de peso vivo es menor. (Cobb, 2020).

Parámetros productivos en pollo de engorde.

Son indicadores que sirven para para determinar la viabilidad productiva y económica de una avícola, así como redireccionar los procesos si es el caso, ya que a través de ellos se puede conocer la eficiencia de desempeño animal en relación con los insumos utilizados, los más representativos son (Barrero Beltrán & Fierro Rojas, 2017):

a. Consumo de alimento.

Hace referencia a la cantidad de alimento consumida por animales según el tratamiento. (FAO, 2016)

b. Índices de Conversión del Alimento.

Es una característica heredable, que se ve afectada por alimento de baja calidad, enfermedades y mal manejo zootécnico. El índice de conversión alimenticia resulta de dividir los kilogramos de alimento consumido por el lote de pollos entre los kilogramos de carne vendidos, menos el peso del pollito al llegar al galpón. Arias et al. (2010), determinaron que si se gastan cuatro kilos de alimento para producir dos kilos de carne de

pollo la conversión alimenticia es 2.00, lo que permite concluir que entre menor sea la conversión más eficiente es el ave de acuerdo con la tabla3. (Barrero Beltrán & Fierro Rojas, 2017).

Tabla 3
Índice de conversión del alimento para pollo.

Peso kg	*Consumo de alimento			*Índice de conversión kg			
	Semanas de edad	Final de la semana	Ganancia semanal	Semanal	Acumulado	Semanal	Acumulado
	1	0.149	0.110	0.131	0.131	1.19	0.88
	2	0.371	0.222	0.277	0.409	1.25	1.10
	3	0.674	0.303	0.450	0.858	1.49	1.27
	4	1.040	0.367	0.636	1.494	1.74	1.44
	5	1.458	0.418	0.837	2.331	2.00	1.60
	6	1.908	0.450	1.029	3.360	2.29	1.76

Nota: *el consumo de alimentos e índice de conversión describen los parámetros ideales en seis semanas de ciclo productivo. (Arias et al. 2010). Obtenido de <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/13567/1/1121828466.pdf>

Peso Vivo (Kg.); Ramírez et al. (2005) indican que el peso vivo es aquel que el ave alcanza en cada semana de vida; a través de este parámetro se puede conocer cuando finaliza un ciclo productivo y cuando empieza otro. (Barrero Beltrán & Fierro Rojas, 2017).

Ganancia de Peso (g); Klein (2015) considera que la ganancia de peso es el peso que el ave gana en un determinado tiempo, los resultados semanales de esta medida deben compararse con los índices ideales con el propósito de establecer medidas correctivas de ser necesario (Barrero Beltrán & Fierro Rojas, 2017). Este parámetro resulta de restar el peso final de los pollos menos el peso inicial de los mismos a lo largo del ciclo productivo. (Paez Junio, 2014).

Mortalidad (%); Klein (2015) sostiene que este dato refleja la resistencia o la capacidad del ave de reaccionar de forma eficiente a los diferentes desafíos que presenta el medio ambiente (Barrero Beltrán & Fierro Rojas, 2017).

La producción de pollo de engorde en Colombia.

En Colombia el consumo de carne de pollo se ha convertido en el alimento por excelencia en los hogares colombianos, pues este tipo de carne posee proteína de alta calidad y es asequible para todos los estratos sociales.

Gonzáles (2018) refiere que para el 2018 el sector avícola colombiano registra un record en la producción de pollo con 2,5 millones de toneladas, lo que significó un crecimiento de 4,5% frente a 2017, fueron 108.500 toneladas más.

Situación sanitaria en los pollos de engorde.

Para que los pollos de engorde gocen de buena salud, es necesario cumplir con factores de importancia comercial como: tasa de crecimiento, conversión alimenticia viabilidad y producción de carne, al tiempo de mejorar el bienestar de los pollos en aspectos como salud de las patas, funcionabilidad cardiovascular y robusticidad. (Ross, 2014).

El manual de manejo de pollo de engorde Cobb 500, sugiere que para el logro del potencial genético en cualquier especie domestica depende de lo siguiente:

a). Que el ambiente se maneje de forma adecuada para proporcionar a los pollos todas las condiciones apropiadas en cuanto a la temperatura, cama, agua calidad de aire, etc.

b). Que el alimento sea de excelente calidad y aporte la cantidad de nutrientes y en las proporciones correctas en cada una de las diferentes etapas de manejo de la parvada.

c). Que el estado inmune de las aves en cada uno de los galpones sea apropiado y que se controlen las enfermedades que puedan causar grandes pérdidas económicas).

Instalaciones y alojamiento de los pollos.

Este es un aspecto muy importante pues el éxito o fracaso de la explotación avícola depende en gran medida de este. Para ello, es muy importante tener instalaciones bien diseñadas, las cuales deben cumplir con los requisitos indispensables de economía, comodidad, resistencia y facilidad para el trabajo de los operarios. De igual forma, para ofrecer a los pollos un ambiente adecuado, donde este se desarrolle con todo el potencial genético. (Gonzales, 2018).

Calidad en la carne de pollo.

Se define como aquella característica que son apetecidas por los consumidores y que los productores se enfocan en satisfacer, es decir, estos buscan producir una carne apta para el consumo humano, una carne que ofrezca nutrientes, proteínas, vitaminas y minerales (El sitio avícola, 2012).

2.2 Enfoque legal

La información legal que soporta este trabajo de grado están contempladas en el (ICA Instituto Colombiano Agrícola, 2014).

La producción de pollo engorde de las granjas Avícolas se basa en los decretos y resoluciones del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, el protocolo de manejo de residuos sólidos en granjas se basa en el decreto 1713 del año 2002, decreto 605 del año 1996 y del decreto 2276 del año 2002, que establecen los requerimientos para el manejo de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos en las granjas de producción de pollo engorde, el tratamiento, almacenamiento temporal, reciclaje y disposición final.

El tratamiento de las aguas para el consumo humano y de las aves se basa en el decreto 157 del año 2007 y la resolución 2115 del mismo año; esta normatividad establece la dosificación de sustancias químicas en el agua, la caracterización de cumplimiento y puntos de muestreo del líquido.

La limpieza y desinfección de las granjas se basa en la resolución 1183 del año 2010, que establece los requisitos del estado general de las granjas, los desinfectantes, la metodología de la limpieza, la sanitización de la pollinaza, el lavado y la desinfección de las mismas.

La vacunación se realiza de acuerdo con los requerimientos establecidos de la línea Ross y la normatividad de la resolución 1937 del 2003 en este documento establece las condiciones para el transporte de las vacunas, métodos de vacunación y la vacunación.

Las medidas básicas de bioseguridad se realizan bajo la **norma 3283 del 22 de septiembre del 2008** estas medidas básicas se cumplen día a día en las instalaciones de las granjas y se resuelve:

Artículo primero. Se considera granja avícola comercial aquella cuya infraestructura está destinada a alojar las aves vivas, cuyo propósito está dirigido a la comercialización de sus productos y su infraestructura permite alojar un número superior a 200 aves vivas.

Artículo segundo. Se establece la obligatoriedad del registro ante el ICA de toda granja avícola comercial.

Artículo tercero. Toda granja avícola comercial establecida en el territorial nacional debe cumplir con las siguientes medidas de bioseguridad:

- Mantener dentro de la granja aves de una sola especie (gallinas, pollos, pavos, patos, codornices, gansos, entre otros).
- Cerco perimetral en buen estado que impida el libre tránsito de personas, vehículos o animales.
- Tener establecido de forma permanente un sistema que asegura la correcta desinfección de aquellos vehículos que estrictamente deban ingresar a la granja.

- Mantener un control estricto, de ingreso de personas y vehículos, con los registros diarios correspondientes.
- En ningún sector se la granja, podrá existir: malezas, escombros, basuras o cualquier material de desecho.
- Cada área de la granja debe estar debidamente señalizada.
- Contar con un sistema de desinfección para el calzado en la entrada de cada galpón.
- Contar con mallas en los galpones que impida la entrada de aves silvestres.
- Tener un área, de vestir y sanitario para uso previo a la entrada de la granja. Estas instalaciones deben de estar recubiertas de un material de fácil limpieza y desinfección deben de ser independientes de la casa de operarios o administradores de la granja.
- Contar con overoles desechables o de material de fácil lavado y desinfección y botas de uso exclusivo del personal que labora en la granja y para visitantes.
- Contar con cabina o cajón de fumigación para desinfección de objetos personales que entren o salgan de la granja.
- Manejo y almacenamiento del alimento en áreas delimitadas, con estibas para las explotaciones que no utilizan tolvas o silos.
- Sistema de potabilización de agua documentado, implementado y con registros.

- Sistema de limpieza y desinfección de instalaciones, equipos y utensilios documentado, implementado y con registros.
- Sistema de manejo técnico de la mortalidad documentado implementado y con registro.
- Programa de control integrado de plagas de insectos documentado, implementado y con registro.
- Área independiente para el almacenamiento de medicamentos, biológicos, sustancias químicas como desinfectantes, raticidas cumpliendo con las normas establecidas para ello.
- Tratamiento de la gallinaza o poliniza que permita la inactivación de virus o destrucción de bacterias documentado, implementado y con registros.
- Empaque y transporte de la gallinaza o pollinaza tratada en bolsas o sacos debidamente cerrados.
- El empaque y transporte de huevos debe realizarse en empaque de materia desechable nueva o en bandejas plásticas lavadas y desinfectadas si procede.
- El transporte de aves vivas (pollo engorde, aves de levante, otras) hacia la planta de beneficio o hacia otras granjas debe realizarse en guacales previamente lavados y desinfectados.
- Programa de vacunación documentado utilizando biológicos con registro ICA.

Artículo cuarto. Toda granja avícola comercial deberá contar con la asesoría de un médico veterinario zootecnista o zootecnista con tarjeta profesional.

Artículo quinto. Los registros escritos mencionados deben estar actualizados y conservados durante un mínimo de un año.

Artículo sexto. Prohibiciones:

- Se prohíbe la comercialización y/o reutilización de las cajas de cartón utilizadas en el transporte de las aves de un día de edad. Estas deben ser destruidas mediante cualquier procedimiento contemplado en la normatividad ambiental vigente.
- Se prohíbe la reutilización de empaques de alimento para almacenamiento de alimento.
- Se prohíbe el transporte y/o comercialización de la mortalidad de las granjas.
- Se prohíbe la alimentación de cualquier otra especie animal con la mortalidad de las granjas avícolas comerciales. (ICA, 2008)

Capítulo 3. Presentación de resultados

3.1 Realizar los pertinentes análisis con respecto a la composición nutricional de los alimentos utilizados (concentrado)

De acuerdo con lo expresado por, Makinde & Egbekun (2016) y Mahmoud et al. (2017) un 22% de PB, mejor ganancia de peso, conversión alimenticia, digestibilidad de proteína bruta y rendimiento de la canal; en la etapa de crecimiento Guilcapi, (2013) observó con 20% de PB, obtuvieron los mejores parámetros productivos en cuanto a ganancia de peso y conversión alimenticia y en la etapa de engorde con 18% de PB, consiguieron los mejores promedios productivos en peso final, ganancia de peso y conversión alimenticia se busca un alimento comercial que cumpla con la proteína mencionada por Guilcapi, (2013) ya que los concentrados obtenidos de forma comercial se asemejan más a estas inclusiones de proteína.

Teniendo en cuenta la guía de laboratorio de nutrición animal N° 001 Zootecnia (Ver apéndice A) para la escogencia concentrado que cumpla con los requerimientos nutricionales para los pollos, se llevan a cabo los siguientes procesos en el laboratorio.

En la tabla 4 se describe el análisis de grasa, proteína, humedad y materia seca, realizado en el laboratorio de la Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña, con el fin de comprobar si el concentrado suministrado a los pollos, de engorde que fueron evaluados contaba con la composición nutricional correspondiente suministrada por la empresa.

Tabla 4
Muestra de materia seca.

	Peso de la muestra (gr)	Peso del recipiente (gr)
Nutrepollo	120.03	6,01
Broiller	120	3,59

Nota: La tabla contiene información sobre los diferentes pesos en gramos necesarios para realizar el análisis de la muestra de materia seca. Elaboración propia (2019).

a. Determinación de Materia Seca.

Secado durante 16 horas a 105 grados centígrados, se seca durante este tiempo ya que el concentrado ya cuenta con un tiempo de secado que por lo tanto no se seca durante el tiempo que nos dice la guía.

Secado.

Nutrepollo: 112.13gr

Broiller: 110.05gr

Fórmula de materia seca:

$$\frac{\text{Peso final} - \text{peso recipiente vacío}}{\text{peso muestra} * 100} = \text{materia seca}(ms)$$

Nutrepollo.

$$\frac{112.13 - 6.01}{120.03 * 100} = 88.41\% \text{ ms}$$

Broiler.

$$\frac{110.05 - 3.59}{120 * 100} = 88.71\% \text{ ms}$$

Humedad.

Formula de humedad:

$$100 - \text{Materia Seca (ms)} = \text{Humedad}$$

Nutrepollo.

$$100 - 88.41\% = 11.59\% \text{ humedad}$$

Broiller.

$$100 - 88.71\% = 11.29\% \text{ humedad}$$

b. Determinación de ceniza.

7 horas a 550 grados centígrados

Crizol 1 muestra de Nutrepollo.

Crizol 3 muestra de Broiller.

Tabla 5
Peso del crisol y de la muestra.

	Peso Crisol (gr)	Peso de la muestra (gr)
Crizol 1. Nutrepollo	67.80	3
Crizol 3. Broiller	63.06	3

Nota: La tabla contiene información sobre el peso del crisol y de la muestra en gramos. Elaboración propia (2019).

Formula:

$$\% \text{ ceniza} = \frac{(t + \text{ceniza}) - t}{mf} \times 100, \text{ donde:}$$

• t = peso del recipiente

• ms = Materia Seca

• *mf* = Peso Material Fresco

Crizol 1. Nutrepollo

$$\frac{(67.98gr) - 67.80gr}{3gr} \times 100 = 6\%CEN$$

Crizol 3. Broiller

$$\frac{(63.20gr) - 63.06gr}{3gr} \times 100 = 4.6\%CEN$$

c. Determinación de extracto etéreo o grasa bruta.

Se pesa 3 gramos de la muestra en un papel filtro y se arma un cartucho o dedal.

Tabla 6
Peso de extracto etéreo.

	Peso Balón (gr)	Adición Éter Petróleo (ml)	Peso Materia Seca (gr)
Balón 7. Nutrepollo	124.10	100	3
Balón 1. Broiller	121.39	100	3

Nota: La tabla presenta información respecto al peso de extracto etéreo. Elaboración propia (2019).

Llevar a estufa a 65 grados centígrados durante 1 hora para eliminar por evaporación el éter residual.

Tabla 7

Peso del balón más muestra residuo.

	Peso Balón (gr) + Muestra
Balón 7. Nutrepollo	124.33
Balón 1. Broiler	121.55

Nota: La tabla contiene información sobre el peso del balón más muestra residuo, luego de sifonado por un tiempo aproximado de cuatro horas. . Elaboración propia (2019).

Formula de Extracto Etéreo o Grasa Bruta

$$\%EE = \frac{(t + grasa) - t}{mf} \times 100$$

Nutrepollo.

$$\frac{(124.33gr) - 124.10gr}{3gr} \times 100 = 7.6\% EE$$

Broiler.

$$\frac{(121.55gr) - 121.39gr}{3gr} \times 100 = 5,3\%EE$$

d. Determinación de proteína bruta.

Tabla 8

Muestra de concentrado, de mezcla digestora y ácido sulfúrico.

Muestra	Muestra de Concentrado (gr)	Mezcla Digestora (gr)	Ácido Sulfúrico (H ₂ SO ₄) al 98% (ml)
Tubo 13x. Nutrepollo	0.2046	0.2001	3
Tubo 16x. Broiller	0.2035	0.2009	3

Nota: La tabla contiene información sobre la muestra de concentrado de mezcla digestora y ácido sulfúrico. Elaboración propia (2019)

Tabla 9
Volumen de H2SO4.

Muestra	Volumen de H2SO4 gestado para la titulación.
Tubo 13x. Nutrepollo	10.66
Tubo 16x. Broiller	22.93

Nota: La tabla presenta información respecto al volumen H2SO4, para el gestado necesario para la titulación. Elaboración propia (2019).

Formula de Proteína Bruta.

$$\%PB = \frac{v * fc * 0.00028 * 6.25}{pm} * 100$$

Nutrepollo.

$$\frac{10.66 * 0.96 * 0.00028 * 6.25}{0.2001} * 100 = 8.95\%PB$$

Broiller.

$$\frac{22.93 * 0.96 * 0.00028 * 6.25}{0.2009} * 100 = 19.17\%PB$$

Tabla 10
Composición nutricional de concentrado Nutrepollo de la empresa SOLLA.

Composición nutricional SOLLA	
Proteína	20.0%
Grasa	2.50%
Ceniza	8.0%
Humedad	13.0%
Fibra	5.0%

Nota: la tabla contiene información referente a la composición nutricional del concentrado Nutrepollo empleado por la empresa SOLLA.(Solla S.A, 2016). Obtenido de <https://www.solla.com/productos/avicultura/nutrepollo>

Composición Nutricional concentrado Nutrepollo (determinada en el laboratorio de nutrición de la UFPSO).

Tabla 11
Composición nutricional de concentrado UFPSO.

Composición nutricional UFPSO	
Proteína	8.95%
Grasa	7.6%
Ceniza	6%
Humedad	11.59%
Fibra	--

Nota: La tabla contiene información sobre la composición nutricional de concentrado determinada en el laboratorio de la UFPSO. Elaboración propia (2019).

Tabla 12
Composición nutricional de concentrado Boiler de la empresa Solla.

Composición nutricional de Boiler	
Proteína	19.0%
Grasa	2.50%
Cenizas	8.0%
Humedad	13.0%
Fibra	5.0%

Nota: La tabla presenta el análisis de laboratorio realizado en la UFPSO que corrobora la composición nutricional del concentrado Boiler elaborado por la empresa Composición Nutricional concentrado (Solla. Nutrición animal). Obtenido <https://www.solla.com/productos/avicultura/broiler-i>

Tabla 13
Composición nutricional de concentrado Boiler UFPSO.

Composición nutricional de concentrado Boiler UFPSO	
Proteína	19.17%
Grasa	5.3%
Ceniza	4,6%
Humedad	11.29%
Fibra	--

Nota: La tabla contiene información sobre la composición nutricional del concentrado Boiler determinado en laboratorio de la UFPSO. Elaboración propia (2019).

El concentrado comercial escogido fue el de la empresa comercial SOLLA ya que esta tiene una composición nutricional de (Nutrepollo con Proteína 20.0%, Grasa 2.50%, Fibra 5.0%, Cenizas 8.0%, Humedad 13.0% y Broiler con Proteína 19.0%, Grasa 2.50%, Fibra 5.0%, Cenizas 8.0%, Humedad 13.0%). Del mismo modo, se pudo establecer que las referencias aportadas en la tabla de composición nutricional de los concentrados suministrados y los estudios realizados en el laboratorio variaron en cuanto al rango manejado en su presentación, con lo que se conlleva a la disminución de la calidad en la proteína, grasa, ceniza y humedad para el animal.

Finalmente, hay que decir que la determinación de fibra bruta no fue realizada, debido que el laboratorio de nutrición de la UFPSO, no contaba con los reactivos necesarios para el análisis de fibra correspondiente.

3.2 Establecer las diferencias de los parámetros de engorde, en tres lotes de pollo

Cobb 500 entre hembras, machos y combinados, en un lapso de tiempo no mayor a 48 días

Para dar respuesta a este objetivo se estableció una dieta de alimentación basada en la tabla de alimentación proporcionada por el Esp. Juan Francisco Bautista Rodríguez, administrador de la Finca San Pablo perteneciente a la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta.

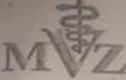

 Juan Francisco Bantista Rodriguez
 MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA
 Avenida 0A # 1N-21 Edificio El Cafetal - Cel. 317 7900963 - Cúcuta

TABLA CONSUMO DE CONCENTRADO POLLO DE ENGORDE

ALIMENTO	DIA	MACHOS /HEMBRAS		CONSUMO ACUMULADO GR	PESO	CONVERSION
		CONSUMO DIARIO GR	CONSUMO SEMANAL GR			
N U T R E P O L L O	1	10		10		
	2	13		23		
	3	17		40		
	4	22		62		
	5	27		89		
	6	29		118		
	7	32	150	150	170	1.13
	8	33		183		
	9	35		218		
	10	40		258		
	11	45		303		
	12	49		352		
	13	53		405		
	14	57	312	462	385	1.23
	15	64		526		
	16	69		595		
	17	74		669		
	18	80		749		
	19	85		834		
	20	92		926		
	21	97	561	1023	783	1.4
N U T R E B R O I L E R	22	102		1125		
	23	105		1230		
	24	110		1340		
	25	115		1455		
	26	119		1574		
	27	126		1700		
	28	132	809	1832	1253	1.5
	29	137		1969		
	30	143		2112		
	31	147		2259		
B R O I L E R	32	150		2409		
	33	153		2562		
	34	155		2717		
	35	158	1043	2875	1808	1.7
	36	162		3037		
	37	165		3202		
	38	168		3370		
	39	172		3542		
	40	174		3716		
	41	178		3894		
	42	181	1200	4075	2590	2

Figura 2. Tabla de consumo de concentrado pollo de engorde. Elaboración propia, 2019.

Tabla 14
Consumo concentrado pollo de engorde.

FINCA SAN PABLO U.F.P.S CUCUTA				DATOS PASANTE ZOOTECNIA		
SEMANAS	DIAS	CONSUMO DIARIO GR	CONSUMO X 200 POLLOS	DIAS	CONSUMO DIARIO GR	CONSUMO X 200 POLLOS
	1	10	2000	1	10	2000
	2	13	2600	2	13	2600
	3	17	3400	3	17	3400
	4	22	4400	4	22	4400
	5	27	5400	5	27	5400
	6	29	5800	6	29	5800
1	7	32	6400	7	32	6400
	8	33	6600	8	33	6600
	9	35	7000	9	35	7000
	10	40	8000	10	40	8000
	11	45	9000	11	45	8955
	12	49	9800	12	49	9751
	13	53	10600	13	53	10547
2	14	57	11400	14	57	11343
	15	64	12800	15	64	12736
	16	69	13800	16	69	13731
	17	74	14800	17	74	14726
	18	80	16000	18	80	15920
	19	85	17000	19	85	16915
	20	92	18400	20	92	18308
3	21	97	19400	21	97	19303
	22	102	20400	22	102	20298
	23	105	21000	23	105	20895
	24	110	22000	24	110	21890
	25	115	23000	25	115	22885
	26	119	23800	26	119	23681
	27	126	25200	27	126	25074
4	28	132	26400	28	132	26268
	29	137	27400	29	137	27263
	30	143	28600	30	143	28457
	31	147	29400	31	147	29253
	32	150	30000	32	150	29850
	33	153	30600	33	153	30447
	34	155	31000	34	155	30845
5	35	158	31600	35	158	31442
	36	162	32400	36	162	32238
	37	165	33000	37	165	32835
	38	168	33600	38	168	33432
	39	172	34400	39	172	34228
	40	174	34800	40	174	34626
	41	178	35600	41	178	35422
6	42	181	36200	42	181	36019

Nota: La tabla presenta información sobre el consume de concentrado de los pollos de engorde.
Elaboración propia (2019).

Tabla 15

Suministro de alimento.

DÍA	ALIMENTO	% DE ALIMENTO
1 AL 22	Nutrepollo	100%
23	Nutrepollo	30%
	Broiler	70%
24 AL 26	Nutrepollo	40%
	Broiler	60%
27 AL 42	Nutrepollo	20%
	Broiler	80%

Nota: La tabla presenta información sobre la forma como es suministrado el alimento a los pollos. Elaboración propia, 2019.

Valor nutricional del alimento.

a. Nutrepollo. Proteína 20.0%, Grasa 2.50%, Fibra 5.0%, Cenizas 8.0%,

Humedad 13.0%

b. Broiler 1. Proteína 19.0%, Grasa 2.50%, Fibra 5.0%, Cenizas 8.0%,

Humedad 13.0%.

Teniendo clara la tabla de alimentación, los parámetros establecidos para la diferencia de engorde en los tres tratamientos fueron (peso semanal, ganancia de peso, conversión).

Para esto se llevó una tabla de registro:

Tabla 16
Control de peso, ganancia de peso y conversión por tratamiento.

16 de mayo del 2019				
# DE AVES PESADAS	TTO 1	TTO 2	TTO 3	
1	2650	2750	2270	
2	2550	2450	2340	
3	2400	2250	2470	
4	2315	2480	2150	
5	2370	2770	2210	
6	2840	2490	2210	
7	2650	2230	2370	
8	2270	2280	2260	
9	2730	2220	2220	
10	2550	2300	2810	
TOTAL	25325	24220	23310	
DIVIDIDO * 10	2532,5	2422	2331	
KILOS/PROMEDIO/AVE	2,5325	2,422	2,331	
GANANCIA DE PESO	586,5	663	601,5	
CONVERSION	2,0	1,9	1,8	

Nota: La tabla contiene información sobre los pesos recolectados y ver como se obtienen los parámetros de engorde en cada lote. Elaboración propia, 2019.

3.3 Realizar un análisis dentro del proceso del consumo de alimento, bajo el precepto

de: semana/ave/gramos, ganancia de peso/día/gramos, conversión alimenticia y

mortalidad en la finca San Pablo UFPS

a. Semana/ave/gramos

Tabla 17
Comparativa de peso promedio semanal ave (PPSA).

FINCA SAN PABLO U.F.P.S. CUCUTA		DATOS PASANTE ZOOTECNIA		
SEMANA	PPSA	PPSA		
		TTO 1	TTO 2	TTO 3
1	170	120,5	134	123

Tabla 17 (continuación)

2	385	429,9	351,1	333
3	783	734,5	638	619,5
4	1253	1311,5	1249,5	1113
5	1808	1946	1739	1729,5
6	2390	2532,5	2422	2331

Nota: La tabla presenta información sobre la comparativa de peso promedio semanal ave. Elaboración propia, (2019).

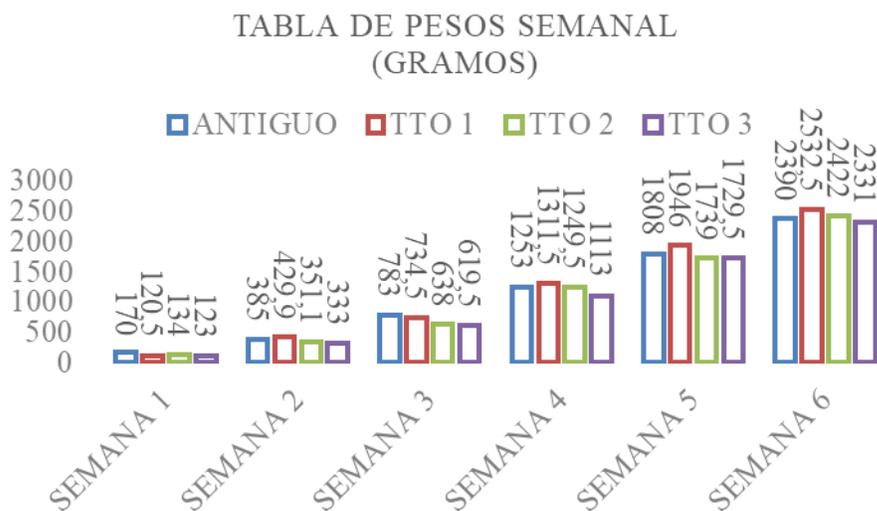


Figura 3. Peso semanal en gramos. Elaboración propia, 2019.

En los resultados arrojados durante el ciclo de engorde de los pollos se observa que los mejores resultados fueron en el tratamiento 1 (machos) donde los ppsa en la semana 2, 4, 5, y 6 son mayores frente a los registros de la Finca San Pablo perteneciente a la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta a diferencia de los tratamientos 2 (combinados) que solo supera ppsa de la finca san pablo en la semana 6 y al tratamiento 3 (hembras) que en todo el ciclo no supera el ppsa de la Finca San Pablo.

• **Ganancia de peso/día/ave, gramos.**

Para llevar a cabo este punto del objetivo tenemos saber primero la ganancia de peso/semanal/ave de la cual nos dará un promedio de ganancia de peso/día/ave.

Tabla 18
Comparativa de ganancia de peso/semanal/ave.

SEMANAS	FINCA SAN PABLO U.F.P.S. CUCUTA	DATOS PASANTE ZOOTECNIA		
	GANANCIA DE PESO	GANANCIA DE PESO (gramos)		
		TTO 1	TTO 2	TTO 3
1	115	77,5	92,5	80
2	215	309,5	217,5	210
3	398	304,5	286,4	286,5
4	470	579	611,5	493,5
5	555	632,5	509,5	616,5
6	582	586,5	663	601,5

Nota: comparativa de ganancia de peso/semanal/ave. Elaboración propia, 2019.

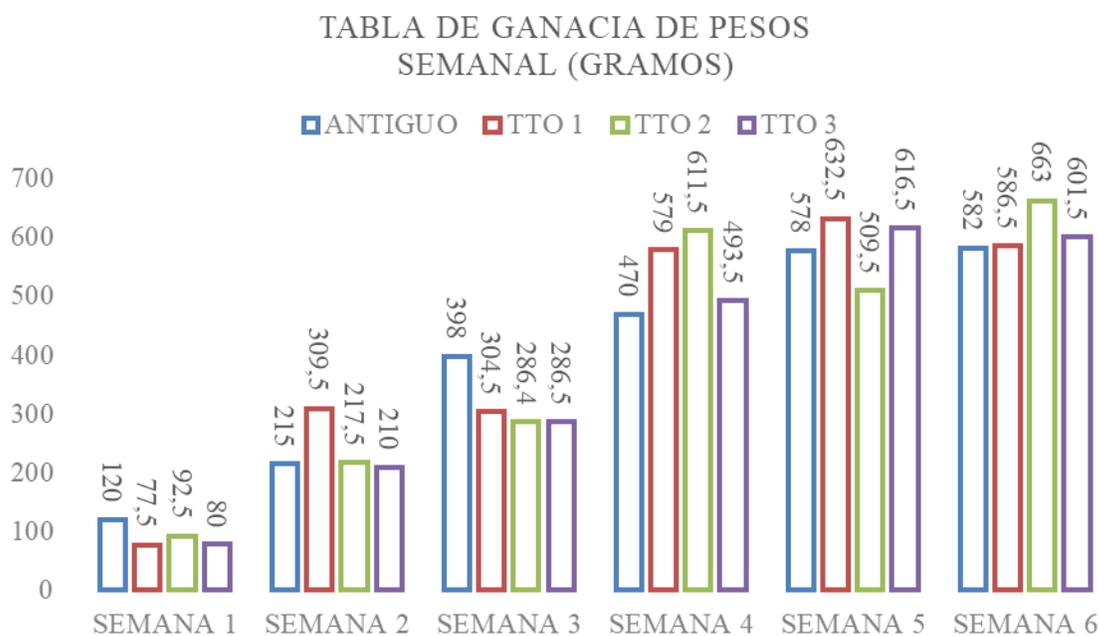


Figura 4. Comparativa de ganancia de peso/semanal/ave. Elaboración propia, 2019.

Los resultados arrojados en la ganancia de peso los podemos observar en los números de color rojo donde nos muestra que los tratamientos 1, 2 y 3 tuvieron ganancias de pesos superiores a los que registra la finca san pablo de la ufps Cúcuta, estas ganancias

fueron así: en el tratamiento 1 (machos) semana 2, 4, 5, 6; en el tratamiento 2 (combinados) semanas 2, 4, 6; y, en el tratamiento 3 (hembras) semana 4, 5, 6.

Teniendo los resultados de la ganancia de peso/semanal/ave se procede a sacar los promedios de cada semana y así tener un promedio de ganancia de peso/día/ave.

Tabla 19
Ganancia de peso/día/ave.

SEMANAS	GANACIA DE PESO/DIA/AVE(GRAMOS)		
	TTO1	TTO2	TTO3
1	11,1	13,2	11,4
2	44,2	31,1	30
3	43,5	40,9	40,9
4	82,7	87,4	70,5
5	90,4	72,8	88,1
6	83,8	94,7	85,9

Nota: La tabla contiene información sobre la ganancia de peso por día de cada pollo. Elaboración propia, 2019.

Los resultados arrojados en la ganancia de peso los podemos observar en los números de color rojo donde nos muestra que el tratamiento 1 y 2 son superiores al 3 tratamiento ya que este tratamiento presenta ganancias de peso/día/ave por debajo a la de los tratamientos 1 y 2, esto quiere decir:

Semana 1.

En esta semana las aves del tratamiento 2 (combinados), tiene una ganancia de peso/día mayor que los tratamientos 1 y 3.

Semana 2 y 3.

En estas semanas las aves del tratamiento 1 (machos), tiene una ganancia de peso/día mayor que los tratamientos 2 y 3.

Semana 4.

En esta semana las aves del tratamiento 2 (combinados), tiene una ganancia de peso/día mayor que los tratamientos 1 y 3.

Semana 5.

En esta semana las aves del tratamiento 1 (machos), tiene una ganancia de peso/día mayor que los tratamientos 2 y 3

Semana 6.

En esta semana las aves del tratamiento 2 (combinados), tiene una ganancia de peso/día mayor que los tratamientos 1 y 3.

• Conversión.

Tabla 20
Comparativa de conversión.

SEMANA	FINCA SAN PABLO U.F.P.S. CUCUTA		DATOS PASANTE ZOOTECNIA		
	CONVERSIÓN	GRUPAL	TTO 1	TTO 2	TTO 3
1	1,13	0,84	0,8	0,9	0,8
2	1,23	1,19	1,4	1,1	1,1
3	1,4	1,18	1,3	1,1	1,1
4	1,5	1,51	1,6	1,5	1,5
5	1,7	1,64	1,8	1,6	1,6
6	2	1,91	2	1,9	1,8

Nota: La tabla contiene información sobre la comparativa de conversión. Elaboración propia, 2019.

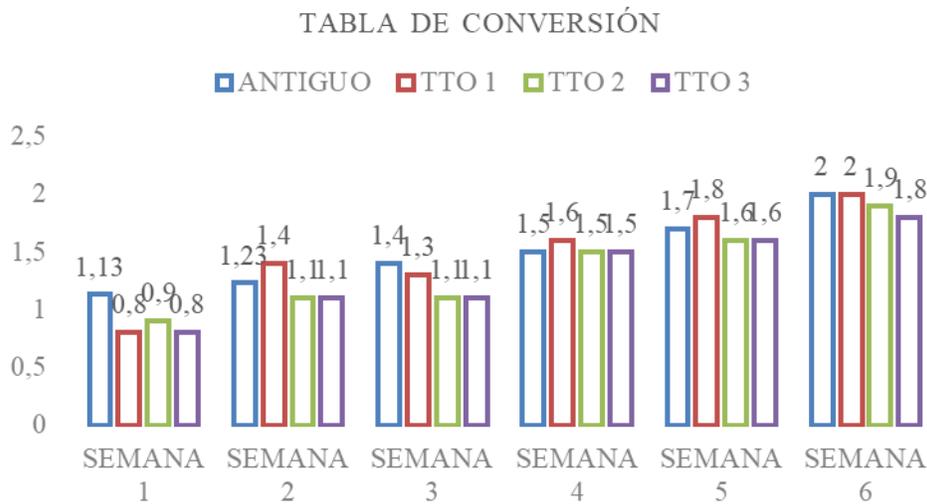


Figura 5. Tabla de conversión. Elaboración propia, 2019.

En la tabla de conversión los resultados solo favorecen al tratamiento 1 (machos) en las semanas 2, 4 y 6 frente a los registros de conversión que tiene la finca san pablo ufps Cúcuta, a diferencia de los tratamientos 2 (combinados) y tratamiento 3 (hembras) ya que estos solo presentan una igualdad a los registros de la finca ufps Cúcuta en la semana 4 y una disminución en las demás semanas.

- Mortalidad.

Para este proyecto se utilizaron 200 pollos de engorde de la línea Cobb 500 de los cuales 1 muere por causa de asfixia en el día 11 del proyecto. Lo que nos da una mortalidad del 0.5%

$$\frac{200 \text{ pollo de engorde} \text{ -----} > 100\%}{1 \text{ pollo de engorde} \text{ -----} > x}$$

$x = 0.5\%$

Capítulo 4. Diagnostico final

El trabajo realizado por el pasante en la Finca San Pablo perteneciente a la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta, cumple con los objetivos trazados de prestar asistencia técnica y realizar el manejo técnico en la producción de pollos de la línea Cobb 500, además, se cumplió satisfactoriamente en emplear los registros técnicos de (consumo, peso corporal, ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad), en la unidad avícola de pollos de engorde.

Cumplió con la calidad de la vacunación y se logró llevar a cabo el plan de vacunación que ha sido estipulado en la finca, de igual forma, se logró controlar las condiciones de recepción, de temperatura ambiente en el área de producción y manejo del agua (Apéndice C), evitando estrés para así tener un mejor desarrollo final en los pollos.

Por consiguiente, es de vital importancia resaltar, que para alcanzar el éxito en toda explotación ya sea de aves, cerdos, conejos, ganado bovino, etc., es necesario tener en cuenta una serie de aspectos que conllevan a conseguir todas las metas, entre estos se encuentra un buen manejo, tener personas con muy buenos criterios, buenas condiciones de saneamiento y el conocimiento apropiado para manipular la producción. (Ver apéndices C y D)

La Finca San Pablo cuenta con un galpón rudimentario, señalizado se le hizo algunos cambios ya que hace parte de una gran variedad de parámetros que conforman y aseguran

el éxito en esta unidad, ya que en la finca no se estaba llevando de manera adecuada el manejo técnico en la producción de pollo, lo que conllevaba a tener irregularidades en las mismas, debido a esto y en consenso con el trabajador a cargo de la unidad y se tomó la decisión de cambiar la manera de adecuación del galpón para la recepción, manejo de aguas y llevado de registros de los pollos, esto se debe tener en cuenta ya que al no tener una buena cama el pollo no tendrá una buena temperatura en los primeros días y puede causar muerte o un mal crecimiento, el manejo de agua de consumo del pollo es de vital importancia porque si no se trata el agua el pollo puede presentar parásitos y esto hace que le pollo no consuma el alimento de manera correcta y esto nos puede dejar como consecuencia una mala conversión, debido a esto fue necesario la implementación de papel de azúcar en el piso con viruta de madera para aislar el frío del piso y en las paredes del galpón para evitar que ingrese corrientes de viento que nos altere la temperatura interna del galpón. (Ver apéndice E, señalización del galpón)

Finalmente, se establece un protocolo de bioseguridad ya que esta es parte elemental en una producción avícola para alcanzar el éxito, debido a esto se decidió implementar pediluvios en la entrada del galpón y evitar el ingreso al personal proveniente de otras explotaciones y que no contaran con la vestimenta adecuada establecida (botas, braga limpia, tapabocas y gorro) y así evitar el ingreso de patógenos que puedan afectar la unidad.

Capítulo 5. Conclusiones

Las variables peso promedio semana ave (ppsa), ganancia de peso y conversión en el periodo evaluado, no fueron influenciadas por la línea genética Cobb 500, mientras que el sexo de los pollos si tuvo una influencia directa sobre los valores finales establecidos, mostrando mejores resultados los pollos de sexo macho tratamiento 1 los cuales tuvieron un ppsa final de 2532,5 g con una ganancia de peso en la última semana de 586,5g y un conversión de 2, frente a la mezcla de sexo machos y hembras tratamiento 2 donde su ppsa final fue de 2422g con una ganancia de peso en la última semana de 663g superior al del tratamiento 1 y una conversión de 1,9 y para el sexo hembras tratamiento 3 el ppsa final fue de 2331g con una ganancia de peso en la última semana de 601,5g superando al tratamiento 1 pero no al tratamiento 2 y con una conversión de 1,8.

Para el estudio realizado se estableció que el mejor comportamiento productivo final, en cuanto al sexo en la línea Cobb 500, son los machos ya que bajo las mismas condiciones alimenticias y de manejo es superior a las hembras y a la combinación de machos y hembras.

A nivel de la alimentación suministrada nos deja una gran satisfacción ya que se contó con pollos de peso final mayores entre 2.300 gramos y 2.800 gramos. Lo que nos quiere decir que los requerimientos nutricionales por el concentrado comercial son los adecuados para la producción de pollo de engorde ya sea en explotaciones tecnificadas o en

explotaciones rudimentarias. Finalmente, el manejo de registro fue de gran importancia, porque podemos llevar el control de peso, consumo y la conversión semanal.

Capítulo 6. Recomendaciones

Para el mejoramiento continuo de la producción de pollos de engorde de la línea Cobb 500 es necesario que cada uno de los trabajadores y futuros pasantes de la Finca San Pablo De La Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta, atiendan de manera eficaz y eficiente todas las recomendaciones efectuadas por parte del pasante en cuanto a la bioseguridad, el manejo de camas, la cantidad suministrada de alimento en la primera semana de vida para así seguir ofreciendo productos con altos estándares de calidad y de igual forma continuar alcanzando excelentes resultados como los obtenidos hasta el momento.

Mover frecuentemente la cama desde los primeros días y retirar la cama húmeda, ya que esto favorece a que se presenten enfermedades como coccidiosis y hongos en las patas; si se presenta mortalidad se recomienda retirar el pollo muerto e inmediatamente llevarla al compost.

Revisar todos los días cuidadosamente los bebederos, lavarlos dos veces al día y graduar la altura esto de acuerdo al tamaño de las aves (generalmente al nivel de La pechuga). Llevar consecutivamente con los registros técnicos, pues se debe tener en cuenta que lo que no se mide, no se puede controlar y lo que no se controla, no se puede mejorar.

Finalmente, llevar a cabo otros estudios que involucren la línea genética utilizada en esta investigación, en comparación con otras líneas genéticas disponibles en el mercado en bajo las mismas condiciones climáticas y manejo por sexo.

Referencias

- AVIAGEN. (2002). *Manual de manejo de pollo de engorde ross*. Recuperado el 3 de Junio de 2019. Obtenido de <http://www.aviagen.com>
- Barrero Beltrán, M., & Fierro Rojas, Y. (2017). Evaluación de algunos parámetros productivos en pollo de engorde en la granja Mi Ranchito - municipio de Caquezá – Cundinamarca. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Cundinamarca. Obtenido de <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/13567/1/1121828466.pdf>
- Cobb. (2020). *El pollo de engorde más eficiente del mundo*. Obtenido de https://www.cobb-vantress.com/es_MX/products/cobb500/
- DANE. (2015). *El pollo de engorde (Gallus domesticus) fuente proteica de excelente calidad en la alimentación y nutrición humana*. Recuperado el 20 de agosto de 2020, Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_jun_2015.pdf
- El sitio avícola. (22 de Noviembre de 2012). *Calidad de la carne de pollo*. Recuperado el 20 de Mayo de 2019. Obtenido de <http://www.elsitioavicola.com/articles/2268/calidad-de-la-carne-de-pollo/>
- FAO. (2016). *Alimentación Animal*. Recuperado el 20 de agosto de 2020. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a1564s/a1564s03.pdf>
- Fenavi. (2017). *Federación Nacional de Avicultores de Colombia*. Recuperado el 15 de junio de 2019. Obtenido de <https://fenavi.org/informacion-estadistica/>

- Friedmann, A., & Weil, B. (2010). *Producción avícola. Negocio en crecimiento*.
Recuperado el 15 de junio de 2019. Obtenido de https://2012-2017.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/produccion_avicola.pdf
- Gonzales, K. (2018). *Galpon para pollos de engorde*. Recuperado el 5 de junio de 2019.
Obtenido de <https://zoovetesmipasion.com/avicultura/pollos/estructura-del-galpon-pollos-engorde/>
- Gonzales, X. (2018). *El sector avícola colombiano registró un récord en la producción de huevo y de pollo en 2018*. Recuperado el 20 de Mayo de 2019. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/ganaderia/el-sector-avicola-colombiano-registro-un-record-en-la-produccion-de-huevo-y-de-pollo-en-2018-2807271>
- Instituto Colombiano Agrícola (ICA). (2018). *Reglamentación a nivel nacional*. Recuperado el 23 de Mayo de 2019. Obtenido de [ica.gov.co:
https://www.ica.gov.co/getattachment/124802ad-c49c-470d-809e-a9ce5ad3db76/2014R3652.aspx](https://www.ica.gov.co/getattachment/124802ad-c49c-470d-809e-a9ce5ad3db76/2014R3652.aspx)
- Navarro Rojas, E. E. (2006). Análisis del rendimiento productivo de las líneas de pollos de engorde Hubbard Isa Mpk y Hubbard Isa Ultra Yield en Propokodusa. (Tesis de pregrado). Instituto Tecnológico de Costa Rica. San Carlos. Obtenido de <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/5899/An%C3%A1lisis%20del%20rendimiento%20productivo%20de%20las%20l%C3%ADneas%20de%20pollos%20de%20engorde%20Hubbard%20Isa%20MPK%20y%20Hubbard%20Isa%20Ultra%20Yield%20en%20Propokodusa.pdf?sequence=1&is>
- Paez Junio, A. (2014). *Nutrición del pollo durante la primera y ultima semana de vida*.
Recuperado el 02 de Noviembre de 2019. Obtenido de

<https://avicultura.info/nutricion-del-pollo-durante-la-primera-y-ultima-semana-de-vida/>

Ross. (2014). *Manual de manejo de pollo de engorde*. Recuperado el 28 de mayo de 2019.

Obtenido de

Siewerdt, F. (2018). *Recolección de Datos y Avances Genéticos en la Conversión*

Alimenticia. Recuperado de 02 de Junio de 2019. Obtenido de

<https://avicultura.info/recoleccion-de-datos-y-avances-geneticos-en-la-conversion-alimenticia/>

Solla S.A. (2016). *Composicion nutricional*. Recuperado el 08 de Junio de 2019. Obtenido

de <https://www.solla.com/productos/avicultura/nutrepollo>

Solla S.A. (2017). *Manual de manejo para pollo de engorde*. Recuperado el 21 de Mayo de

2019. Obtenido de

<https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Manual%20De%20Manejo%20Para%20Pollo%20De%20Engorde.pdf>

UFPS. (2017). Recuperado el 10 de Agosto del 2019. Obtenido de

<https://ww2.ufps.edu.co/universidad/informacion-institucional/1043>

Universidad Francisco de Paula Sanatander. (2016). Recuperado el 10 de Agosto del 2019.

Obtenido de <https://ww2.ufps.edu.co/universidad/informacion-institucional/1042>

Uzcátegui-Varela , J. P., Collazo-Contreras, K. D., & Guillén-Molina , E. A. (2020).

Evaluación del comportamiento productivo de pollos Cobb 500 sometidos a restricción alimenticia como estrategia sostenible de control nutricional. *Medicina veterinaria*. Vol 41. pp 85 - 97.

Apéndices

Apéndice A. Guía de laboratorio de nutrición animal N°1 Zootecnia.



Universidad
Francisco de Paula Santander
Ocaña - Colombia
NIT. 800 163 130 - 0

GUIA DE LABORATORIO DE NUTRICION ANIMAL N° 001 ZOOTECNIA

Análisis químico o proximal de alimentos para animales – Sistema Weende

Coordinador de laboratorio: José Efraín Salcedo Paredes.

INTRODUCCIÓN

Los alimentos son compuestos o productos alimenticios comestibles que al ser ingeridos por los animales, pueden ser digeridos y sus nutrientes pueden ser absorbidos y metabolizados. Los alimentos utilizados por los animales generalmente son clasificados en alimentos voluminosos (verdes y secos) y en concentrados (proteicos y energéticos) y estos pueden de origen vegetal o animal. Los animales dependen de estos alimentos para su sobrevivencia (Mizubuti *et al.* 2009).

Para la elaboración de alimentos balanceados para animales y que estas raciones cubran los requerimientos nutricionales, se debe partir de la composición química de los alimentos. Para ello, es necesario reconocer los nutrientes presentes dentro de cada materia prima (alimento). La composición de los alimentos debe ser la base sobre la cual se decide que ingredientes deben combinarse para la formulación de una ración. Esta información puede obtenerse de dos formas: a partir de valores tabulados o por el análisis químico de los alimentos (Shimada. 2003).

Gran parte de la información existente sobre la composición de los alimentos se ha obtenido a través de un esquema de análisis inmediato, conocido como Método o Análisis de Weende, también se les conoce como análisis proximal o bromatológico. Este método fue ideado por Henneberg y Stohmann (1867) en la estación experimental de Weende (Alemania) y consiste en separar, a partir de la MS de la muestra, una serie de fracciones que presentan unas ciertas características comunes de solubilidad o insolubilidad en diferentes reactivos. Ver **figura 1**.

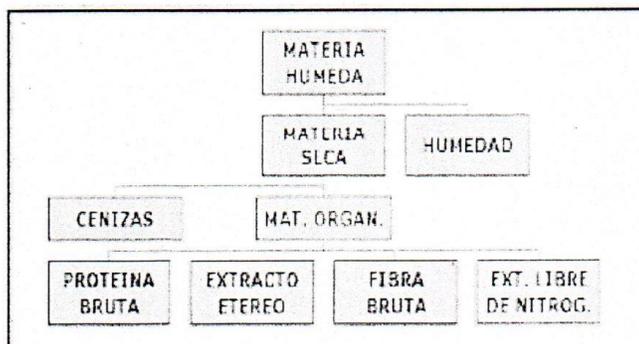


Figura 1. Tomado de datateca.unad.edu.co





Universidad
Francisco de Paula Santander
Ocaña - Colombia

NIT. 800 163 130 - 0

1. DETERMINACIÓN DE MATERIA SECA

La determinación de materia seca es el procedimiento más común que se realiza en laboratorios de nutrición. La razón de esto es que los forrajes, los tejidos animales y otras muestras de interés, tienen contenido de agua muy variable.

Fundamento: Eliminación por calor del contenido de agua en los alimentos.

Materiales y equipos:

- Balanza de precisión.
- Estufa de secado.
- Desecador.
- Recipientes (crisoles de porcelana, bolsas de papel o bandeja de aluminio).
- Pinzas y espátula.
- Muestras

Procedimiento para muestras húmedas (forrajes):

- Pesar una bolsa de papel (recipiente).
- Pesar 500 gramos de muestra de forraje fresco e introducirlo en la bolsa de papel.
- Llevar la bolsa con la muestra dentro a estufa por 48 horas a temperatura de 65°C.
- Retirar la muestra de la estufa y enfriar en desecador por 15 minutos.
- Pesar la muestra desecada y tomar el dato.

Nota: para realizar secado definitivo se deberá moler la muestra para obtener partículas de 0.1 a 0.3 mm. Se hace lo mismo para las demás muestras (secas y húmedas).

Procedimiento para muestras secas:

- Desecar el recipiente a utilizar en estufa a 105°C por un mínimo de 30 minutos.
- Enfriar el recipiente en el desecador por 15 minutos.
- Pesar el recipiente (anotar el peso y tarar T/0).
- Agregar al recipiente 3 gramos de la muestra y anotar el peso.
- Llevar el recipiente con la muestra a estufa de secado por 24 horas a 65°C.
- Retirar el recipiente de la estufa, llevarlo a desecador y dejar enfriar por 15 min.
- Pesar el recipiente con la muestra seca y tomar el dato.



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104



Universidad
Francisco de Paula Santander
Ocaña - Colombia

NIT. 800 163 130 - 0

Análisis:

$$\% MS = \frac{(T + MS) - T}{MF} \times 100$$

T= peso del recipiente.
MS= peso muestra seca.
MF= peso material fresco.

$$\% HUM = 100 - \% MS$$

2. DETERMINACIÓN DE CENIZAS

La ceniza o material mineral es el residuo restante de remover toda la humedad y la materia orgánica que se ha quemado en una mufla a 550°C, durante 6 horas.

Fundamento: eliminación por combustión de la materia orgánica contenida en los alimentos.

Materiales y equipos:

- Mufla.
- Balanza de precisión.
- Desecador.
- Pinzas.
- Crisoles.
- Estufa de desecación.
- 3 gr de muestra.

Procedimiento:

- Desecar los crisoles a utilizar en estufa a 105°C por un mínimo de 30 minutos.
- Enfriar los crisoles en el desecador por 15 minutos.
- Pesar los crisoles (anotar el peso y tarar T/0).
- Agregar al crisol 3 gr de la muestra y anotar el peso.
- Llevar los crisoles con la muestra a la mufla por 6 horas a 550°C.
- Retirar los crisoles con las pinzas de la mufla, llevarlo a desecador y dejar enfriar por 15 min.
- Pesar los crisoles con la ceniza y tomar el dato.

Análisis:

$$\% CEN = \frac{(T + CEN) - T}{MF} \times 100$$



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104



Universidad
Francisco de Paula Santander
Ocaña - Colombia

NIT. 800 163 130 - 0

% MO = % MS - % CEN

3. DETERMINACIÓN DE EXTRACTO ETÉREO O GRASA BRUTA

El extracto etéreo o grasa bruta son compuestos insolubles en agua, más solubles en éter, cloroformo, benceno u otros solventes. En el análisis proximal de los alimentos, siempre se hace referencia al extracto etéreo porque incluyen, además de los lípidos verdaderos (fosfolípidos, glucolípidos, etc.).

Fundamento: extracción de la grasa de los alimentos con éter de petróleo.

Materiales y equipos:

- Balanza de precisión.
- Papel filtro.
- Desecador.
- Estufa de desecación.
- Extractor soxhlet.
- Pinzas para balón.
- Balón de fondo plano.
- Muestra.
- Éter de petróleo.

Procedimiento:

- Desecar los balones en la estufa (105°C) por un mínimo de 1 hora, retirar, dejar enfriar en desecador por 15 minutos y pesar en balanza analítica (tener en cuenta este peso).
- Pesar 3 gramos de la muestra debidamente molida (0.1 a 0.3 mm) en un papel filtro y armar un cartucho (dedal).
- Introducir el cartucho dentro del cuerpo del extractor soxhlet, acoplar con el balón de fondo plano debidamente identificado.
- Adicionar éter de petróleo (250 ml) al cuerpo del extractor (verificar que no sobrepase la parte superior del sifón).
- Ajustar la temperatura de las placas de calentamiento de acuerdo al punto de ebullición del solvente (para el éter tener en cuenta el valor máximo de 60°C).
- Colocar en funcionamiento el sistema de refrigeración.
- Dejar sifonear varias veces (periodo de 4 horas) o hasta que el éter recircule totalmente transparente, transcurrido este periodo se recupera el éter del cuerpo central.
- Llevar los balones a estufa (65°C) por 1 hora para eliminar por evaporación el éter residual, posteriormente se enfrían en el desecador (15 minutos) y pesar.



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104

info@ufpsa.edu.co, www.ufpsa.edu.co



Universidad
Francisco de Paula Santander
Ocaña - Colombia

NIT. 800 163 130 - 0

Análisis:

$$\% \text{ E.E} = \frac{(T + \text{grasa}) - T}{MF} \times 100$$

4. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA BRUTA

La Proteína Bruta o Materias Nitrogenadas Totales (MNT) se determinan mediante el método Kjeldahl que data de 1883. Como consecuencia de su estructura a base de aminoácidos individuales, el contenido de nitrógeno de las proteínas varía sólo entre unos límites muy estrechos (15 a 18% y como promedio 16%). Para la determinación analítica del contenido en proteína total o "proteína bruta", se determina por lo general el contenido de nitrógeno tras eliminar la materia orgánica con ácido sulfúrico, calculándose finalmente el contenido de proteína con ayuda de un factor (en general 6,25).

Determinándose el contenido de nitrógeno de la muestra, este se multiplica por el factor de corrección.

$$\% \text{ de proteína} = \% \text{ de N} * 6,25$$

Este método se divide básicamente en tres etapas: digestión, destilación y titulación, y determina el contenido de nitrógeno en la materia orgánica, incluyendo nitrógeno proteico y compuestos no nitrogenados.

Fundamento: La determinación de la proteína y otros compuestos nitrogenados tiene, como principio, su descomposición por ácido sulfúrico bajo calentamiento y producción de sulfato de amonio. Este sulfato en la presencia de una solución concentrada de hidróxido de sodio, libera NH_3 que es captado en solución en solución de ácido bórico. Este amoníaco en solución de ácido bórico y titulado con ácido sulfúrico o clorhídrico, de título conocido, para determinar el contenido de nitrógeno total.

Materiales y equipos:

- Balanza analítica.
- Bloque digestor.
- Set de destilación.
- Bureta automática.
- Tubos de ensayo.
- Pipetas.
- Erlenmeyer.
- Espátulas.
- Ácido sulfúrico concentrado.



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104

info@ufps.edu.co www.ufps.edu.co



Universidad
Francisco de Paula Santander
Ocaña - Colombia

NIT. 800 163 130 - 0

- Catalizador.
- Solución de hidróxido sódico (50%).
- Ácido bórico con indicador.
- Ácido clorhídrico valorado (0,02 N).

Procedimiento:

- 1ª etapa: Digestión
 - Encender el bloque digestor verificando el voltaje correcto del aparato.
 - Preparar las muestras conforme a lo indicado abajo.
 - No se debe aumentar bruscamente la temperatura del bloque, puede ocurrir pérdida de muestra tanto líquida como sólida.
 - La digestión termina cuando la muestra este ionizada y reverdecida (cuando este caliente), o ionizada y azulosa (cuando este fría). El tiempo de digestión varía conforme al tipo de muestra. Generalmente dura 4 horas.
 - Terminada la digestión, apague el bloque digestor.
 - Esperar que los tubos de ensayo se enfríen y transferirlos para la gradilla de soporte de tubos y posteriormente realizar la destilación.
 - En caso que haya la necesidad de continuar la digestión de nuevas muestras, siempre esperar el enfriamiento del bloque digestor.

Para muestras solidas:

- Pesar cerca de 0.2 gr de muestra sobre papel vegetal previamente pesado (tarado) y colocar junto con el papel de pesaje en el tubo de digestión. En caso de que la muestra contenga alto nivel de proteína, la cantidad de muestra pesada deberá ser de 0.1 gr.
- Colocar en el tubo de ensayo 1,2 gr de mezcla digestora y 5 ml de ácido sulfúrico (H₂SO₄) concentrado.
- Agitar cuidadosamente el tubo para mezclar la muestra.
- Iniciar el calentamiento solamente cuando la muestra este lista y colocada en el bloque digestor. La temperatura del bloque debe iniciar más o menos en 100°C y debe aumentar gradualmente de forma automática, hasta alcanzar los 400°C.

Para muestras liquidas:

- Pipetear, con ayuda de una pipeta volumétrica, 2 ml de muestra y colocar en el tubo de ensayo.
- Adicionar los catalizadores, en las mismas cantidades que la muestra sólida.
- Agitar cuidadosamente el tubo para mezclar la muestra.



Vía Acosure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104
info@ufps.edu.co - www.ufps.edu.co



Universidad
Francisco de Paula Santander
Ocaña - Colombia

NIT. 800 163 130 - 0

- Iniciar el calentamiento solamente cuando la muestra este lista y colocada en el bloque digestor. La temperatura del bloque debe iniciar más o menos en 100°C y debe aumentar gradualmente de forma automática, hasta alcanzar los 400°C.
- 2ª etapa: Destilación
 - Observar el nivel de agua del balón de generación de vapor, debe estar encima del sensor o marca de nivel mínimo. Completar siempre que sea necesario durante el procedimiento de destilación.
 - Cerrar la llave de paso de soda.
 - Encender el aparato destilador, verificando el voltaje de la red eléctrica.
 - Abrir la llave de agua para que circule en el condensador.
 - Conectar un tubo de ensayo con 20 ml de agua destilada, en el lugar de encaje, y un Erlenmeyer en el soporte de abajo del condensador y girar el dial de resistencia hasta 7/8 para calentamiento del agua del generador de vapor, esperando a que hierva.
 - Diluir la muestra que está en el tubo de digestión, con 15 ml de agua destilada.
 - Girar el dial para cero, para parar el calentamiento.
 - Colocar un Erlenmeyer de 125 ml, conteniendo 10 ml de ácido bórico al 2%, en el soporte de abajo del condensador, cuidando para que el borde final del condensador sea inmerso en la solución.
 - Colocar el tubo de ensayo con la muestra digerida y diluida en el lugar de encaje.
 - Adicionar NaOH 50% en el funil o tolva medidora de soda (la llave debe estar cerrada).
 - Abrir la llave del medidor de soda lentamente (gota a gota) y adicionar NaOH 50% en el tubo digestor hasta neutralizar.
 - Observación, la muestra neutralizada debe quedar con un color azul oscuro o marrón oscuro.
 - Una vez terminada la neutralización, esperar la formación de vapor y coleccionar cerca de 50 ml de destilado.
 - Retirar el Erlenmeyer (con líquido destilado de coloración verde claro).
 - Retirar el tubo digestor con cuidado (tubo caliente con solución caustica).
 - Limpiar el aparato para la siguiente destilación, cada muestra debe tener 3 réplicas.
- 3ª etapa: Titulación
 - Preparar una bureta con capacidad de 50 ml o más, conteniendo H₂SO₄ a 0,02 N, factorizado.
 - Titular directamente el Erlenmeyer en que fue coleccionado el destilado.
 - Cerciórese de que la punta de la bureta este dentro del Erlenmeyer. Introducir la solución de titulación lentamente, agitando constantemente para asegurar la mezcla. Disminuir el volumen de cada adición conforme la titulación vaya dándose y cuando está cerca al punto final debe hacerse gota a gota. Esperar más o menos unos 30 segundos cuando el color final se haya mantenido y anotar el volumen gastado de la bureta.



OFICINA DE CALIDAD

Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104
info@ufps.edu.co - www.ufps.edu.co



Universidad
Francisco de Paula Santander
Ocaña - Colombia

NIT. 800 163 130 - 0

- El punto final de la titulación será indicado por la mudanza de color de la solución para rosado.

Análisis:

$$\text{Proteína bruta (\%)} = \frac{V * Fc * 0,00028 * 6,25}{PA} * 100$$

En donde:

V = volumen de H₂SO₄ gastado en la titulación.

Fc = factor de corrección de H₂SO₄

PA = peso de muestra seca en gramos.

6,25 = factor de conversión de nitrógeno en proteína.

0,00028 = equivalente de H₂SO₄ correspondiente al nitrógeno.

Obs: multiplicar normalmente.

5. DETERMINACION DE FIBRA BRUTA

La fibra bruta es la porción de los carbohidratos totales resistentes al tratamiento con ácido y base, siendo en mayor parte constituida por celulosa, que presenta baja digestibilidad para la mayoría de los animales, con excepción de los rumiantes, tornándose como fuente de energía para esos animales, promoviendo el buen funcionamiento intestinal y estimulando los movimientos peristálticos.

Nutricionalmente la fibra es importante por contener la parte orgánica de la materia. Alimento más resistente a las acciones digestivas del tracto gastrointestinal y desempeña importante función en el control del consumo voluntario y consecuentemente, en la ingestión de nutrientes, además de estimular un ambiente ruminal favorable al desarrollo de los microorganismos responsables por la digestión de carbohidratos fibrosos.

Fundamento: esta técnica determina el residuo que persiste después de dos hidrolisis sucesivas, una acida y otra alcalina. Con esto se intenta simular el ataque gástrico e intestinal que se produce in vivo. Es una fracción que se encuentra únicamente en muestras de origen vegetal, las de origen animal han de contener cantidades inferiores a un 2%.

Materiales y equipos:

- Solución de ácido sulfúrico (H₂SO₄) 0.128 M: medir 7.1 mL de H₂SO₄ y diluir para 1 litro con agua destilada.
- Solución de hidróxido de potasio (KOH) 0.223 M: pesar 12.5 g de KOH y disolver para 1 litro con agua destilada.
- Octanol (antiespumante).



SC-CER102973 GP-CER102974

Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104
info@ufps.edu.co - www.ufps.edu.co

Apéndice B. Limpieza del galpón y alrededores.



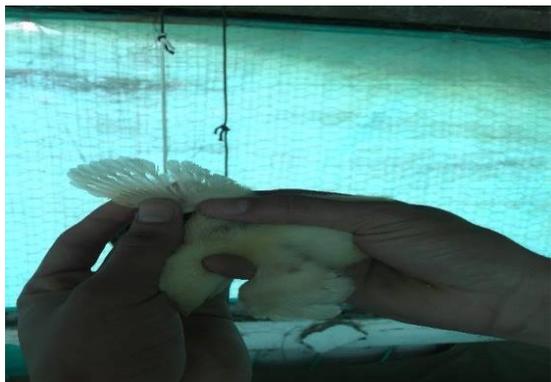


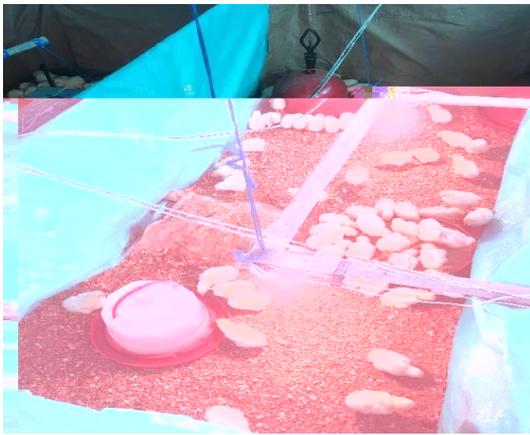
Apéndice C. Adecuación del galpón.





Apéndice C. Recibimiento, pesado y secado de los pollos.



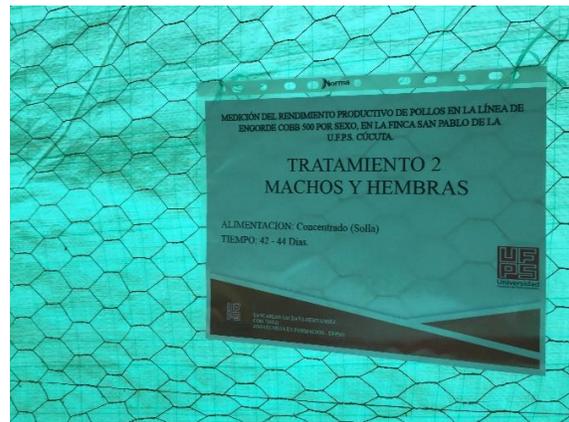


- **Vacunación y pesado.**





Apéndice D. Señalización del galpón.





Apéndice E. Limpieza del galpón y sus alrededores al final del ciclo y Otras.

