

	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.	
DIVISION DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(74)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	CRISTIAN CASTRO MANDON
FACULTAD	DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS	ZOOTECNIA
DIRECTOR	Msc. Esp. MIRIAM MEZA QUINTERO
TÍTULO DE LA TESIS	FORMULACIÓN DE UN PLAN DE ALIMENTACIÓN A BASE DE CONCENTRADO Y <i>Tithonia Diversifolia</i> PARA LAS AVES DEL PROYECTO AVÍCOLA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SECCIONAL OCAÑA

RESUMEN (70 PALABRAS APROXIMADAMENTE)

LA *Tithonia diversifolia* (BOTÓN DE ORO) PRODUCE ENTRE 90 Y 130 T DE MATERIA VERDE POR HECTÁREA POR AÑO, CON UN 27% DE MATERIA SECA, LO CUAL EQUIVALE A UN RANGO ENTRE 24 Y 35 T POR HECTÁREA POR AÑO DE MATERIA SECA, EN UNA DENSIDAD DE SIEMBRA DE 1 M X 1 M. SE ADAPTA MUY BIEN A ALTURAS DESDE EL NIVEL DEL MAR HASTA LOS 2.400 MSNM, CON PRECIPITACIONES DE 600 A 2.400 MM, SUELOS POBRES Y DE MEDIANA FERTILIDAD Y POSEE ALTOS NIVELES DE NUTRIENTES QUE SE PUEDEN INCLUIR EN LA DIETA, DISMINUYENDO LA CANTIDAD DE CONCENTRADO EN LA ALIMENTACIÓN Y, POR ENDE, REDUCIENDO LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN

CARACTERÍSTICAS

PAGINAS: 74	PLANOS: 0	ILUSTRACIONES: 8	CD-ROM:1
-------------	-----------	------------------	----------



FORMULACIÓN DE UN PLAN DE ALIMENTACIÓN A BASE DE CONCENTRADO Y
***Tithonia Diversifolia* PARA LAS AVES DEL PROYECTO AVÍCOLA DE LA**
UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SECCIONAL OCAÑA

Autor

CRISTIAN CASTRO MANDON

Informe final de pasantías presentado como requisito para optar el título de zootecnista

Director (a)

Msc. Esp. MIRIAM MEZA QUINTERO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

ZOOTECNIA

Ocaña, Colombia

Abril, 2021

Índice

Capítulo 1. Formulación de un plan de alimentación a base de concentrado y <i>tithonia diversifolia</i> para las aves del proyecto avícola de la Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña	1
1.1 Descripción de la empresa	1
1.1.1 Objetivos de la empresa.....	2
1.1.2 Descripción de la estructura organizacional	4
1.1.3 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.....	5
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	5
1.2.1 Planteamiento del problema.....	7
1.3 Objetivos de la pasantía	8
1.3.1 Objetivo general	8
1.3.2 Objetivos específicos.	8
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.....	8
Capítulo 2. Enfoques referenciales	10
2.1 Enfoque conceptual.....	10
2.1.1 Análisis bromatológicos.....	10
2.1.2 Abanico DSM.	10
2.1.3 Albúmina.....	11
2.1.4 Alimentación en aves de postura.	11
2.1.5 Avicultura.....	12
2.1.6 Babcock brown..	12
2.1.7 Botón de oro.....	13
2.1.8 Pigmentación de la yema de huevo.....	13
2.1.9 Suplemento en la alimentación de aves ponedoras.....	14
2.2 Enfoque legal	14
2.2.1 Resolución ICA 003651 de 13 de noviembre 2014	14
2.2.2 Resolución ICA 003652 de 13 de noviembre 2014	14
2.2.3 Resolución ICA 003650 de 13 de noviembre 2021.	15
2.2.4 Resolución ICA 0889 del 19 de abril de 2002	15
Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo	16
3.1 Presentación de resultados	16
3.1.1 Otras actividades realizadas en la pasantía asignadas por el jefe inmediato.	16
3.1.2 Determinación de la composición bromatológica de la <i>Tithonia diversifolia</i> , utilizada en la formulación del plan de alimentación de las aves.	33
3.1.3 Calculo de índices productivos de las aves seleccionadas	35
3.1.4 Evaluación de calidad interna y externa del huevo producido por las aves seleccionadas.	39
Capítulo 4. Diagnostico final	46
Capítulo 5. Conclusiones	47

Capítulo 6. Recomendaciones..... 48

Referencias..... 49

Apéndices..... 54

Lista de tablas

Tabla 1. Tabla comparativa de resultados junto con testigo para los indicadores productivos	xi
Tabla 2. Tabla comparativa de resultados junto con testigo para los indicadores calidad interna y externa del huevo.	xi
Tabla 3. Matriz DOFA	6
Tabla 4. Actividades a desarrollar	8
Tabla 5. Programa de alimentación líneas de postura.....	17
Tabla 6. Estándar para clasificación de los huevos.....	19
Tabla 7. Lote 1 producción	19
Tabla 8. Lote 2 de Producción	20
Tabla 9. Lote de levante.....	21
Tabla 10. Plan de registro empleado en el proyecto avícola de la UFPSO.	22
Tabla 11. Plan de vacunación	33
Tabla 12. Tithonia diversifolia.....	34
Tabla 13. Prepico 100	34
Tabla 14. Parámetros productivos.....	35
Tabla 15. Tabla de registro	37
Tabla 16. Parámetros de calidad interna y externa de huevo.....	40
Tabla 17. Efecto de la harina de Tithonia en indicadores productivos en gallinas ponedoras	41
Tabla 18. Efecto de la harina de Thytonia diversifolia en la calidad interna y externa del huevo	44

Lista de figuras

Figura 1. Estructura organizacional Universidad Francisco Paula Santander de Ocaña.	4
Figura 2. Lote 1 producción.....	19
Figura 3 . Lote 2 de producción.	20
Figura 4 Lote de levante	21
Figura 5. Parámetros de producción 1	43
Figura 6. Parámetros de producción 2	43
Figura 7. Calidad interna y externa del huevo 1	45
Figura 8. Calidad interna y externa del huevo 1	45

Lista de apéndices

Apéndice A. Evidencias.....	55
-----------------------------	----

Resumen

Tithonia diversifolia (Botón de oro) es una planta herbácea de la familia Asteracea. Tiene un alto valor nutricional y una elevada cantidad de biomasa comestible. Se puede utilizar en la alimentación de cualquier especie animal. No es leguminosa, pero contiene altos niveles de nitrógeno y fósforo. Además, tiene bajo contenido de fenoles y taninos y una elevada degradabilidad ruminal de la materia seca (Mahecha & Rosales, 2005), por lo que puede utilizarse para la alimentación de mono gástricos y rumiantes.

La *Tithonia diversifolia* (Botón de oro) produce entre 90 y 130 t de materia verde por hectárea por año, con un 27% de materia seca, lo cual equivale a un rango entre 24 y 35 t por hectárea por año de materia seca, en una densidad de siembra de 1 m x 1 m. Se adapta muy bien a alturas desde el nivel del mar hasta los 2.400 msnm, con precipitaciones de 600 a 2.400 mm, suelos pobres y de mediana fertilidad y posee altos niveles de nutrientes que se pueden incluir en la dieta, disminuyendo la cantidad de concentrado en la alimentación y, por ende, reduciendo los costos de producción (Ríos & Salazar, 1995).

Para evaluar los efectos de la harina de *Tithonia* (Botón de oro) en las aves del proyecto avícola de La universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña, se realizó un estudio de alimentación a 100 gallinas ponedoras (Babcock Brown) durante 9 semanas, las cuales se encontraban en la semana 60 de producción. El proceso experimental se desarrolló en dos grupos; el primer grupo consistió en un lote de 50 gallinas a las cuales se les suministró el 100% de concentrado que habitualmente se les da para su alimentación diaria (Tratamiento 1 - T1) y el

segundo grupo consistió en un lote de 50 gallinas con las cuales se desarrolló el proceso experimental suministrándoles un 10% de harina junto con el 90% de concentrado (Tratamiento 2 T2)

Ambos lotes fueron comparados con el testigo de parámetros ideales con respecto a los indicadores productivos e indicadores de calidad interna y externa del huevo, tal como se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 1

Tabla comparativa de resultados junto con testigo para los indicadores productivos

PARAMETROS	PROMEDIO			EE ±	PROBABILIDAD
	TESTIGO (Parámetros ideales)	T1	T2		
PRODUCCION	82	81,6	81,4	0,49	0,139314
HAA	274,9 ^a	272,9 ^b	272,9 ^b	1,01	<0,000000
PESO HUEVO	65,2 ^a	63,16 ^b	63,7 ^b	1,06	<0,000657
GR-AVE-DIA	115 ^a	115 ^a	103,5 ^b	5,71	<0,000000
CONVERSION	2,3	2,34	2,34	0,05	0,299985
MORTALIDAD	0,1 ^a	0 ^b	0 ^b	0,05	<0,001000

Fuente. Pasante del proyecto

Tabla 2

Tabla comparativa de resultados junto con testigo para los indicadores calidad interna y externa del huevo.

PARAMETROS	PROMEDIO			EE ±	PROBABILIDAD
	TESTIGO (Parámetros ideales)	T1	T2		
ALTURA YEMA	1	0,974	1	0,05	0,623628
ALTURA ALBUMINA	0,16	0,152	0,156	0,01	0,132810
GROSOR CASCARA	0,4	0,356	0,388	0,03	0,065558
ALTURA DEL HUEVO	68 ^a	66,6 ^b	67,2 ^a	0,80	<0,001322
PIGMENTACION YEMA	12 ^a	11,3 ^a	12,5 ^b	0,62	<0,001322
PESO YEMA	15,5	15,3	15,46	0,63	0,884747
PESO ALBUMINA	35,5 ^a	34,48 ^b	35,32 ^a	0,58	<0,002221

Fuente. Pasante del proyecto

Las respectivas explicaciones de cada uno de estos parámetros se encuentran durante el desarrollo del documento.

Introducción

Las labores realizadas en el proyecto avícola de la Universidad Francisco De Paula Santander Seccional Ocaña, corresponde al manejo productivo de las aves, bajo las técnicas de bioseguridad ideales para el trabajo seguro, no sólo protegiendo la integridad del operario sino la integridad de los animales, con un control de registros, control de vacunación y vitaminización, manejo productivo en levante de pollitas y el mantenimiento de las instalaciones.

La búsqueda de formas de producción adecuadas convierte la avicultura como otro escenario más en donde la investigación juega un papel fundamental al tratar de encontrar el equilibrio entre una producción de calidad, bajos costos y el bienestar animal.

La avicultura es uno de los sectores que ha generado diferentes tipos de innovación tecnológica, en lo que se refiere al campo de la nutrición animal, ya que al momento la alta demanda para el consumo humano ha hecho que la producción tanto de carnes como huevos, sea más altas en los últimos años. Hay que considerar que los diferentes factores que afectan a la producción de huevos, en nuestro medio no van directamente ligada al manejo, también va acompañada con la nutrición que es uno de los factores más importantes que se debe considerar en una explotación avícola. (Bitstream, 2008)

En la avicultura uno de los factores más importantes para la producción es la alimentación, dicha alimentación es a base de concentrado que cumplen con todos los requerimientos necesarios; mencionando en un trabajo anterior, (Odunsi et al, 1996) informaron que en gallinas

ponedoras se podía emplear la harina de forraje de *Tithonia diversifolia* hasta un 15 %, al no afectar la producción de huevos. Por su parte, (Togún et al, 2006) encontraron una reducción en la puesta, lo que atribuyeron a una reducción en el consumo de alimentos en las aves con la inclusión de 10 y 15% de forraje de moringa y, por lo tanto, una menor disponibilidad de nutrientes para la producción de huevos . De esta forma se busca suministrar un consumo de harina de *Tithonia* al 10% junto con un 90% de concentrado con el fin de medir parámetros productivos y parámetros de calidad del huevo, así poder observar que cambios se pueden presentar durante el suministro del forraje.

En el Instituto de Ciencia Animal (ICA), como parte de los resultados de un proyecto de investigación se concluyó que el material vegetal *Tithonia diversifolia* presenta las características agronómicas y nutricionales con mayores potencialidades para su empleo en la alimentación de animales monogástricos (Rodríguez, Savón, Vázquez, Ruiz, & Herrera, 2018). Es por esto, que el presente trabajo tuvo como objetivo, evaluar el efecto de la harina en el comportamiento productivo y la calidad del huevo de gallinas ponedoras. Por otra parte se realizó un análisis bromatológico de la harina de *Tithonia diversifolia* para observar las propiedades de la materia prima utilizada (Rodríguez, Savón, Vázquez, Ruiz, & Herrera, 2018).

Esta pasantía permite al estudiante desempeñar los conocimientos adquiridos en la academia, de esta forma potenciar habilidades de trabajo, creatividad, resolución de problemas que se puedan presentar en el transcurso del tiempo laborado.

Capítulo 1. Evaluación de un plan de alimentación a base de concentrado y *Tithonia diversifolia* (Botón de oro) para las aves del proyecto avícola de la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

1.1 Descripción de la empresa

Según Acuerdo No. 003 del 18 de Julio de 1974, por parte del Consejo Superior de la Universidad Francisco de Paula Santander, se crea la Universidad Francisco de Paula Santander Seccional Ocaña, como máxima expresión cultural y patrimonio de la región; como una entidad de carácter oficial seccional, con AUTONOMÍA administrativa y patrimonio independiente, adscrito al Ministerio de Educación Nacional.

En 1975 comenzó la actividad académica en la seccional de la Universidad Francisco de Paula Santander, con un total de 105 estudiantes de Tecnología en Matemáticas y Física. Su primera promoción de licenciados en Matemáticas y Física se logró el 15 de diciembre de 1980.

La consecución de 27 hectáreas de la Hacienda El Rhin, en las riberas del Río Algodonal, en comodato a la Universidad por 50 años, que la antigua Escuela de Agricultura de Ocaña cedió a la Universidad, permitió la creación del programa de Tecnología en Producción Agropecuaria, aprobado por el Consejo Superior mediante el Acuerdo No. 024 del 21 de agosto de 1980, y luego el Icfes otorgó la licencia de funcionamiento el 17 de febrero del año siguiente. Después se crean las Facultades.

La Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente fue creada según Acuerdo 084 del 11 de septiembre de 1995, conformada por los departamentos de Ciencias Agrícolas y del Ambiente y el departamento Ciencias Pecuarias junto a los programas académicos de Tecnología Agropecuaria (Acuerdo N° 024 del 21 de agosto de 1980), Zootecnia (Acuerdo N° N°057 y 058 del 27 de junio de 2007), e Ingeniería Ambiental (Acuerdo 089 del 9 de octubre 1995 con resolución 10542 de 8-ago-2013 del MEN).

1.1.1 Objetivos de la Empresa. Investigación y formación académica. La investigación como eje transversal de la formación se desarrolla a través de la incorporación e implementación de las TIC en los procesos académicos, la cualificación docente, la calidad y pertinencia de la oferta, la cobertura y el desarrollo estudiantil como soporte integral del currículo, de la producción científica y la generación de conocimiento, hacia la consolidación de la Universidad como institución de investigación.

Desarrollo físico y tecnológico Fortalecimiento de la gestión tecnológica y las comunicaciones, modernización de los recursos y adecuación de espacios físicos suficientes y pertinentes para el desarrollo de las funciones sustantivas y el crecimiento institucional.

Impacto y proyección social. Desarrollo de las capacidades institucionales promoviendo impactos positivos a la región, el medio ambiente y la comunidad, mediante la creación de alianzas estratégicas, ejecución de proyectos pertinentes, aumento de cobertura en actividades de extensión y el compromiso con la responsabilidad social.

Visibilidad nacional e internacional Integración, transformación y fortalecimiento en las funciones de investigación, docencia y extensión para su articulación en un ambiente globalizado de excelencia y competitividad, tomando como referencia las tendencias, el estado del arte de la disciplina o profesión y los criterios de calidad reconocidos por la comunidad académica nacional e internacional.

Bienestar institucional. Generación de programas para la formación integral, el desarrollo humano y el acompañamiento institucional que permitan el mejoramiento de las condiciones de vida de la comunidad universitaria con servicios que sean suficientes, adecuados y accesibles, que respondan a la política integral de bienestar universitario definida por la institución.

Sostenibilidad administrativa y financiera. Implementación y mantenimiento de procesos eficientes y eficaces en la planeación, ejecución y evaluación administrativa y financiera; abordando estándares de alta calidad y mejoramiento continuo en todos los niveles de la organización; generando espacios de participación, transparencia, eficiencia y control de la gestión. (Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia, 2019)

1.1.2 Descripción de la estructura organizacional

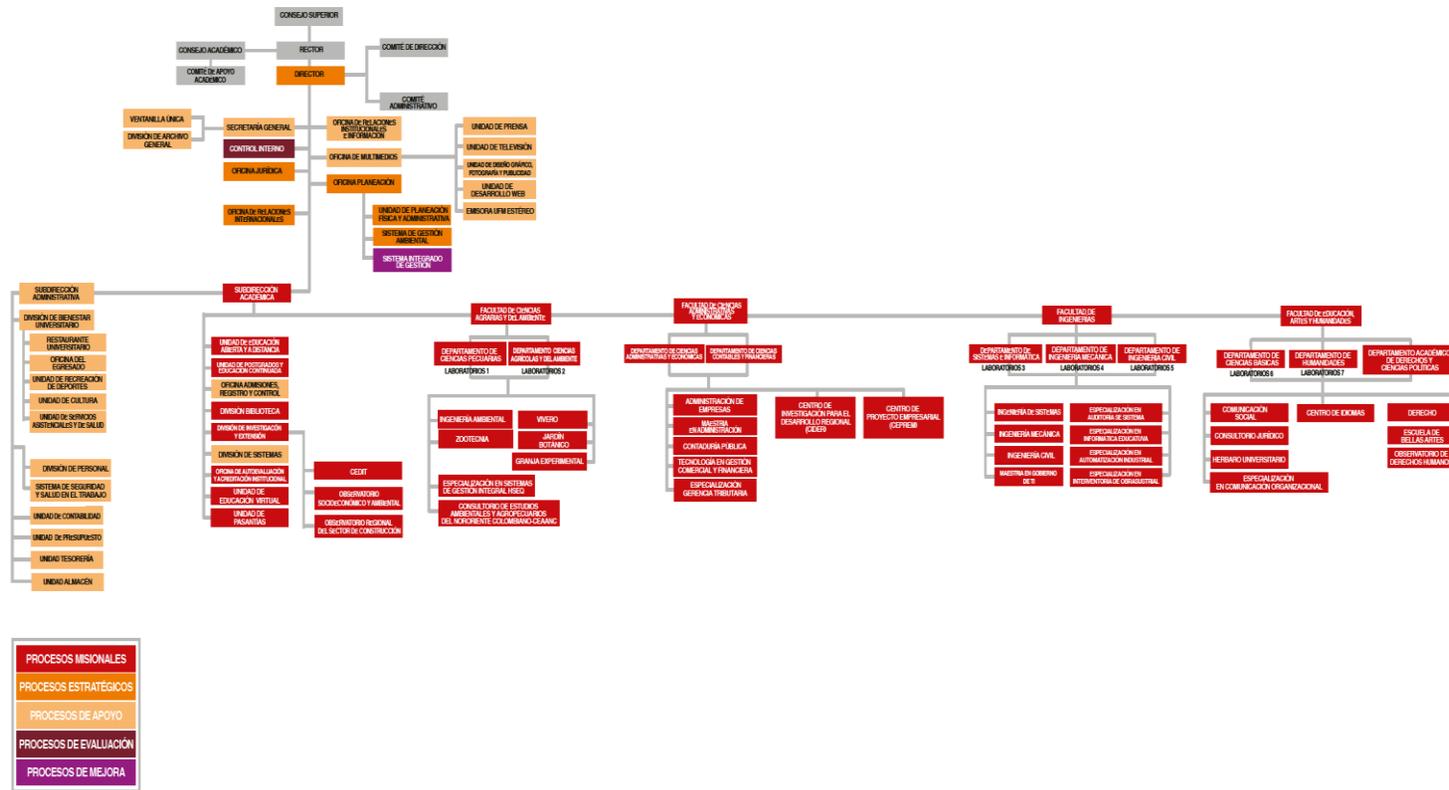


Figura 1. Estructura organizacional Universidad Francisco Paula Santander de Ocaña.
Fuente. Universidad Francisco Paula Santander Ocaña

1.1.3 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado. El proyecto avícola se encuentra ubicado en la granja experimental de la Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña, vereda el Rhin, sede algodonal; el cual pertenece a la facultad de ciencias agrarias y del ambiente. El proyecto avícola es una dependencia de la Universidad que no se encuentra organizada legalmente como empresa. Posee un nombre institucional, el cual sería su razón

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

El estudiante pasante de la Granja Avícola de la UFPS Ocaña, desempeña funciones de manejo, administración y planeación relacionado con la avicultura.

La Granja Avícola de la UFPSO, cuenta con un lote de producción de ponedoras de 1.060 (de 54 semanas), otro lote de producción de ponedoras de 1.460 pollitas (de 27 semanas) y próximo lote de pollitas ponedoras de 3.000 para el mes de octubre. La línea genética de todas las aves es Babcock Brown. Se cuenta con las herramientas y equipos necesarios para 14.000 gallinas en producción.

El estudiante pasante debe presentarse a su sitio de trabajo muy puntual y en ropa de trabajo (botas y braga), además será el responsable de los animales, equipos, instalaciones, facturas y todo lo que tenga que ver con el proyecto avícola.

Tabla 3
Matriz DOFA

MATRIZ DOFA DEL PROYECTO AVICOLA DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER SECCIONAL OCAÑA		
AMENAZAS	DEBILIDADES	FORTALEZAS
<p>1. Posibles contagios de las aves de enfermedades virales, bacterianas y de manejo por el ingreso elevado de practicantes.</p> <p>2. Competencia desleal. Cambios climáticos.</p> <p>3. Falta de sentido de pertenencia que provoque fallas en la productividad</p>	<p>1. Falta de formación pedagógica del operario lo que dificulta el llenado de registros y facturas cuando no hay pasantes.</p> <p>2. Subutilización de las instalaciones por falta de recursos.</p> <p>3. Falta de tecnificación en equipos de manejo.</p> <p>4. Falta de herramientas de trabajo</p>	<p>1. Posee con los equipos necesarios para la producción de las aves en el proyecto.</p> <p>2. Granja cuenta con la certificación del ICA como biosegura.</p> <p>3. Optima demanda del producto por su Excelente calidad.</p> <p>4. Se cuenta con asesoría de los superiores para tener un mejor rendimiento en las labores diarias</p>
<p>OPORTUNIDADES</p> <p>1. Los estudiantes cuentan con total disposición para realizar prácticas en proyecto avícola.</p> <p>2. Buena producción al inicio de la postura.</p> <p>3. Buen precio del producto obtenido en comparación con otros productores en la región.</p> <p>4. Buen registro de crecimiento en cuanto al consumo.</p>	<p>DO</p> <p>Diseñar un formato por parte del pasante, para lograr facilitar el llenado de registros y facturas para el operario. (D1, O1).</p>	<p>FO</p> <p>Apoyo de los equipos necesarios para realizar la pasantía de la producción de las aves de la Universidad Francisco Paula Santander Ocaña. (F1, F4, O1).</p> <p>Apoyo optima de una buena demanda y precio del producto de alta calidad respaldada con la certificación del ICA. (F2, F3, O3)</p>
<p>AMENAZAS</p> <p>1. Posibles contagios de las aves de enfermedades virales, bacterianas y de manejo por el ingreso elevado de practicantes.</p> <p>2. Competencia desleal. Cambios climáticos.</p> <p>3. Falta de sentido de pertenencia que provoque fallas en la productividad</p>	<p>DA</p> <p>Proponer alternativas más estrictas en el uso de productos que mejoren la bioseguridad del proyecto para evitar contagios en las aves. (D2, A1)</p>	<p>FA</p> <p>Apoyo a partir de las asesorías de los superiores se permite realizar un buen proyecto en aves teniendo en cuenta el sentido de pertenencia y cumpliendo con las funciones establecidas por el supervisor encargado. (F4, A3)</p>

Fuente. Autor del proyecto

1.2.1 Planteamiento del problema. El proyecto avícola de la Universidad Francisco Paula Santander Ocaña, cuenta con dos lotes de producción de ponedoras, el primer lote de producción tiene 1.450 aves que se encuentran en la semana 26 y el segundo lote cuenta con 840 aves y están en la semana 59 con una línea genética de aves (Babcock Brown), el cual requiere atención en actividades propias e importantes como la alimentación, prevención de enfermedades y demás medidas de bioseguridad que dichas aves requieren, con el ánimo de mantener una producción adecuada de huevos, bajo modelos establecidos de bienestar animal.

El proyecto avícola de la UFPSO, requiere de un apoyo técnico para las labores antes mencionadas y del mismo modo para evaluar un plan de alimentación de concentrado y harina de *Tithonia*, con un grupo seleccionado de aves, para el respectivo estudio, evaluando los beneficios, nutricionales de dichas aves, reflejado en los índices productivos y calidad interna y externa del huevo, el cual será el objetivo a evaluar. Por otro lado con este estudio, se espera obtener resultados positivos que ayude a reducir los costos de manutención de las aves, reflejada en la compra de menos concentrado, así mismo llevar acabo las actividades asignadas por el supervisor del proyecto avícola y cumpliendo de manera responsable con las medidas sanitarias. (AOAC, 2005)

Es importante llevar parámetros productivos de excelente calidad para lograr una buena eficiencia y manejo en cuanto a la producción, para poder realizar el análisis técnico, se debe llevar registros que indique el estado pecuario, parámetros productivos y demás aspectos para así poder planificar y obtener resultados satisfactorios en el proyecto avícola. (Alonso, R, Achang, & Sampaio, 2012)

1.3 Objetivos de la pasantía

1.3.1 Objetivo general. Evaluar un plan de alimentación a base de concentrado y *Tithonia Diversifolia* en el proyecto avícola de la Universidad Francisco de Paula Santander seccional Ocaña

1.3.2 Objetivos específicos. Determinar la composición bromatológica de la *Tithonia diversifolia*, a utilizar en la formulación del plan de alimentación de las aves

Calcular los parámetros productivos de las aves seleccionadas (consumo de alimento, porcentaje de postura, huevos ave alojada, peso del huevo, conversión alimenticia y mortalidad).

Evaluar la calidad interna y externa del huevo producido por las aves seleccionadas (peso y tamaño del huevo, grosor de la cascara, peso y altura de la albumina, peso y altura de la yema y pigmentación de la yema)

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma

Tabla 4

Actividades a desarrollar

Objetivo general	Objetivo específico	Actividades a desarrollar en la empresa para hacer posible el cumplimiento de los obj. específicos
Evaluar un plan de alimentación a base de concentrado y <i>Tithonia Diversifolia</i> en el proyecto avícola de la Universidad Francisco de Paula Santander	Determinar la composición bromatológica de la <i>Tithonia diversifolia</i> , a utilizar en la formulación del plan de alimentación de las aves.	Selección de aves para el estudio de la suplementación. Realización de un análisis bromatológico de la <i>Tithonia Diversifolia</i> .
	Calcular el índice productivo	Recolección de datos

Tabla 4. Continuación

seccional Ocaña	de las aves seleccionadas (consumo de alimento, porcentaje de postura, huevos ave alojada, peso del huevo, conversión alimenticia y mortalidad).	semanalmente.
		Manejo de fórmulas para obtener los resultados productivos
	Evaluar la calidad interna y externa del huevo producido por las aves seleccionadas (peso y tamaño del huevo, grosor de la cascara, peso y altura de la albumina, peso y altura de la yema y pigmentación de la yema)	Evaluar semanalmente la calidad interna y externa del huevo producido por las aves seleccionadas.
		Realizar un diseño experimental completamente al azar.
		Presentar un análisis de resultados obtenidos con base a la suplementación de <i>Tithonia diversifolia</i> para las aves seleccionadas.

Fuente. Autor del proyecto

Capítulo 2. Enfoques Referenciales

2.1 Enfoque conceptual

2.1.1 Análisis bromatológicos. Los análisis bromatológicos son la evaluación química de la materia que compone a los nutrientes, pues etimológicamente se puede definir a la

Bromatología es la ciencia que estudia los alimentos, sus características, valor nutricional y adulteraciones.

En un mercado globalizado, la importancia de conocer la composición química de los alimentos radica en el precio de estos, pues los fabricantes venden y los productores pagan de acuerdo a la cantidad de proteína cruda (PC), grasa, minerales, etc. Así, el conocimiento de esta composición química de los alimentos permite su utilización de forma racional, con lo que se pueden evitar deficiencias o excesos de nutrimentos. (Lavet, 2015)

La *Tithonia diversifolia* presenta una alta fermentabilidad de la materia seca y, por tanto, una rápida disponibilidad de nutrientes, como lo verificaron (González, Hahn, & Narváez, 2014)

2.1.2 Abanico DSM. Es una herramienta económica y sencilla para utilizar cuando se quiere evaluar la coloración de la yema, y en esta nueva hoja refleja la tendencia hacia un color más intenso de la yema que se demanda en algunos mercados. Los principales medidores digitales utilizan el abanico DSM como su estándar de calibración. (Seleccionesavicolas, 2016)

Todos los tejidos verdes de las plantas contienen una amplia cantidad de carotenoides, ubicados en la membrana del cloroplasto. Siendo los responsables de la mayoría de los colores amarillos, anaranjados y rojos de frutos y verduras, debido a la presencia en su molécula de un cromóforo además de una cadena de dobles enlaces conjugados (Mamani, 2014)

2.1.3 Albúmina. La albúmina es una proteína. Es extremadamente importante para nuestro cuerpo, estando presente en el plasma sanguíneo. Cuando está en ese medio, se la conoce como seroalbúmina o albúmina sérica.

La albúmina es la principal proteína presente en la clara de huevo, en forma de ovoalbúmina. La clara de huevo está básicamente formada por agua y proteínas, sin grasas ni carbohidratos.

Así, los suplementos que se comercializan en tiendas generalmente son producidos a través de la clara del huevo, deshidratada y pasteurizada. De esta forma, estos compuestos presentan una elevada concentración de proteínas. Esto puede ser positivo o negativo, depende mucho de cómo la persona administra su alimentación. (Naturalwheysuplementos, 2020)

2.1.4 Alimentación en aves de postura. Debe practicarse una alimentación en fases para asegurar el consumo correcto de nutrientes con la finalidad de cumplir con la demanda de producción y a la vez controlar el tamaño de los huevos. Las dietas deben ser formuladas de acuerdo al consumo real de las aves y el nivel deseado de producción.

Las gallinas deben tener acceso constante al alimento, especialmente antes de la oscuridad.

El consumo de las gallinas es controlado por diferentes factores, incluyendo peso corporal o edad, tasa de producción, peso de los huevos, temperatura ambiental, textura del alimento, posibles desbalances de nutrientes. Con respecto a la energía existe cierta relación entre el nivel energético del alimento y el mayor o menor consumo del ave.

En casos muy especiales (desbalance nutricional o deficiencia de sal) las gallinas ajustaran el consumo de alimento a una cantidad tal que les permita cumplir con las necesidades específicas de los nutrientes (Ibarra, 2014).

2.1.5 Avicultura. La avicultura es un término que acoge toda actividad relacionada con el cuidado y manejo de especies avícolas, entre las cuales encontramos desde pollos y gallinas hasta Faisanes, codornices, pavos, patos y algunas especies silvestres como el ñandú. En Colombia, la avicultura es una actividad muy tecnificada y exigentes en aspectos de la genética, nutrición, sanitarios, bioseguridad y bienestar animal (Agronegocios, 2016)

2.1.6 Babcock brown. Es una ponedora marrón robusta y productiva que genera altas cifras de huevos grandes de primera calidad por gallina alojada. Una raza equilibrada, capaz de rendir bien en diferentes climas y sistemas de manejo. La Babcock Brown muestra excelente persistencia de puesta y calidad de cáscara. Es una gran ponedora de huevos marrones, robustos y productivos, huevos grandes, equilibrados y adaptables (Sanmarino, 2016, pág. 2).

2.1.7 Botón de oro (*Tithonia diversifolia*). Es una planta herbácea ramificada que puede alcanzar alturas de hasta 5 metros. Se le reconoce por sus grandes flores amarillas con un fuerte olor a miel y por sus hojas simples. Una de sus más grandes ventajas es que puede crecer en muchas zonas y se extiende por los 3 pisos térmicos: cálido, templado y frío. Se distribuye naturalmente por el norte de Suramérica y Centroamérica, y se puede encontrar en alturas que van desde los 0 hasta los 2.500 msnm.

El botón de oro es una planta forrajera que se utiliza en Colombia para alimentar a rumiantes como las vacas, cabras, ovejas y los búfalos. Tiene un alto nivel de proteína, con concentraciones que van desde 18,9 % a 28,8 %, comparable con especies como el matarratón y la leucaena (Fedegán, 2016).

El uso de la *Tithonia diversifolia* para la alimentación animal es cada vez más generalizado debido a su alta rusticidad, buen valor nutricional, alta digestibilidad de la materia seca y la presencia de aceites en sus hojas y flores; además, de la elevada tasa de producción de biomasa, alcanzando anualmente las 77 toneladas de carbono por hectárea (González, Hahn, & Narváez, 2014)

2.1.8 Pigmentación de la yema de huevo. El color de la yema de huevo es uno de los principales criterios utilizados por el consumidor para juzgar la calidad de los huevos. Dependiendo de la ubicación geográfica, la cultura de comercialización y la tradición, existen percepciones específicas con el color. Sin embargo los consumidores en la mayor parte del mundo prefieren una yema con un tono amarillo-dorado. Los huevos se utilizan también en la

elaboración de pastas, productos de panadería y mayonesa, entre otros, otorgando un agradable color. Los carotenoides presentes en el alimento de la gallina ponedora son responsables del color de la yema de huevo. Las fuentes más importantes de carotenoides en el alimento de las aves son el maíz amarillo y derivado (Carophyll, 2020).

2.1.9 Suplemento en la alimentación de aves ponedoras. Durante los últimos años los mejoramientos en genética avícola y los valores de las proteínas, y la energía en las raciones para ponedoras han tenido como resultado aumentos seguros de eficiencia en la producción de huevos. Al mismo tiempo, el resultado de un más bajo consumo de alimento de las ponedoras hace imperativo el hecho de que las raciones para postura sean más concentradas, especialmente en cuanto a aminoácidos, calcio y fósforo. Para una mayor producción de huevos es necesario que la cantidad de alimento consumido por gallina cada día, contenga los nutrientes necesarios para la producción de un huevo, y que al mismo tiempo permita que el animal se mantenga en buen estado de salud y en buena condición física (Marin, 2019).

2.2 Enfoque legal

2.2.1 Resolución ICA 003651 de 13 de noviembre 2014. Por medio de la cual se establecen los requisitos para la certificación de granjas avícolas bioseguras de postura y/o levante y se dictan otras disposiciones (Resolución 003651, 2014).

2.2.2 Resolución ICA 003652 de 13 de noviembre 2014. Por medio de la cual se establecen los requisitos para la certificación de granjas avícolas biosegura de engorde y se dictan otras disposiciones (Resolución 003652, 2014).

2.2.3 Resolución ICA 003650 de 13 de noviembre 2014. Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro como productor de material genético aviar y expedición de licencias de venta de material genético aviar (Resolucion 003650 , 2014).

2.2.4 Resolución ICA 0889 del 19 de abril de 2002, por la cual se dictan disposiciones sobre la inscripción de establecimientos para exportar material de origen animal a Colombia (Anzola V. H., 2014).

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1 Presentación de resultados

3.1.1 Otras actividades realizadas en la pasantía asignadas por el jefe inmediato. La pasantía se inició el 23 de septiembre del año 2020 las actividades se realizaron de acuerdo al cronograma establecido por el proyecto avícola de la universidad francisco de paula Santander Ocaña. Este cronograma se dividió en dos actividades, labores diarias como: Suministro de alimento, lavado de bebederos, limpieza de la granja, recogida de huevos, llenado de registros, procesamiento de la mortalidad, inventario de alimento y producción. Labores semanales como; limpieza de mallas, suministro de tamo a los nidales, fumigación dentro de los galpones, flameado de camas, volteo de camas, pesaje de aves, descarte de aves, control de roedores y moscas, tratamiento del agua.

Labores diarias

Suministro de alimento. El alimento se suministró una vez al día a las 7:00 Am, ya que es una hora fresca para aumentar el consumo de nutrientes y estimular una mejor alimentación en el ave.

El plan alimenticio del proyecto avícola está basado en una alimentación completa y balanceada de acuerdo a los requerimientos del ave según su edad y etapa productiva, se manejaba un lote en etapa de formación y dos lotes en etapa de producción.

Tabla 5
Programa de alimentación líneas de postura

PRODUCTO	REGISTRO ICA	FASE	CONSUMO	RECOMENDACIONES
POLLITA PRE INICIADOR	8237 AL	CRIA	De acuerdo a la semana de cría	Desde la semana 1 hasta la 4 de edad.
POLLITA INICIACIÓN	6102 AL	CRIA	De acuerdo a la semana de cría	Desde la semana 4 hasta la 10 de edad.
PREPICO 100	10390 AL	PRODUCCIÓN	De acuerdo a la semana de producción	Desde el 5% de producción hasta que el % de producción disminuya por debajo de 80%.

Fuente. Itacol.

Lavado de bebederos. Esta actividad se realizó todos los días con el fin de evitar que se acumule la suciedad (polvo y heces) en los bebederos automáticos para así prevenir riesgos como enfermedades infecciosas y/o parasitarias que afecten la salud de las aves durante el ciclo productivo y obtener un mayor rendimiento en los parámetros productivos como: consumo, porcentaje de producción, uniformidad y peso de las aves. Los bebederos se limpiaron con un cepillo y agua limpia realizando movimientos circulares para eliminar todo tipo de suciedad luego se votaba el agua sucia. Estos bebederos tienen una capacidad para 75 gallinas en etapa productiva.

Limpieza de granja. El aseo de las instalaciones cumple un papel fundamental dentro del proyecto, la cual hace parte de la bioseguridad para prevenir y evitar la entrada de vectores que puedan transmitir enfermedades a la granja. La limpieza se realizaba todos los días con el fin de evitar contaminantes que alteren la productividad y la salud del ave. El aseo se llevó a cabo en diferentes partes como: bodega de almacenamiento de huevos, bodega de alimento, bodega de maquinaria y equipos, pasillos, baterías sanitarias, oficina, zona de vistieres y dormitorios. Se

utilizaba productos de limpieza como jabón y desinfectantes como son: yodo, TH4+ y amonio cuaternario.

Diariamente se limpiaron los pediluvios (tapete sanitario) se retiraba la suciedad que se producía al ingresar a los galpones, luego se limpiaba y se desinfectaba. El pediluvio consta de dos partes la primera se llenaba con agua limpia y la segunda con una solución desinfectante en este caso se utilizaba el amonio cuaternario con agua. Garantizando zonas limpias y seguras de contaminantes. **Recogida de huevos.** La recolección de los huevos se realizó en diferentes horarios los cuales fueron:

- 9:00 AM. Primera recogida de huevos
- 11:00 AM. Segunda recogida de huevos
- 2:00 PM. Tercera recogida de huevos
- 4:30 PM. Cuarta recogida de huevos

La recolección de los huevos se hizo cuatro veces al día con el fin de evitar huevos sucios vencidos y/o partidos, además se prevenía gallinas culecas, este fenómeno hace que la postura se suspenda y disminuya la producción del lote.

Limpieza y clasificación de los huevos. Los huevos producidos por cada galpón son llevados a la bodega de almacenamiento en donde se limpiaban de acuerdo a los protocolos establecidos por la resolución 3561 del ICA. El cual semanalmente se añadía tamo a los nidales y constante desparasitación en las aves con el fin de disminuir huevos sucios, los huevos se limpiaban con una lima y una esponja seca. No se utilizaba agua ni jabón ya que el huevo

presenta una capa natural y al lavarlos esa capa se elimina siendo más fácil la entrada de contaminantes y alteraciones en su calidad.

La clasificación se realizaba de acuerdo a los parámetros establecidos y con la clasificadora

Tabla 6
Estándar para clasificación de los huevos.

CATEGORIA	PESO EN GRAMOS
JUMBO	> 78,0 Gr
AAA	67,0 77,9 Gr
AA	60,0 66,9 Gr
A	53,0 59.,9 Gr
B	46,0 52, 9 Gr
C	< 46,0 Gr

Fuente. Itacol.

Tabla 7
Lote 1 producción

Lote 1 producción	REAL	IDEAL
CONSUMO	115	114,7
PORCENTAJE DE POSTURA	93,71	93,72
PESO HUEVO	64,29	64,13
HUEVO AVE ALOJADA	110	111,77
MORTALIDAD	0,5	0,126

Fuente. Pasante del proyecto

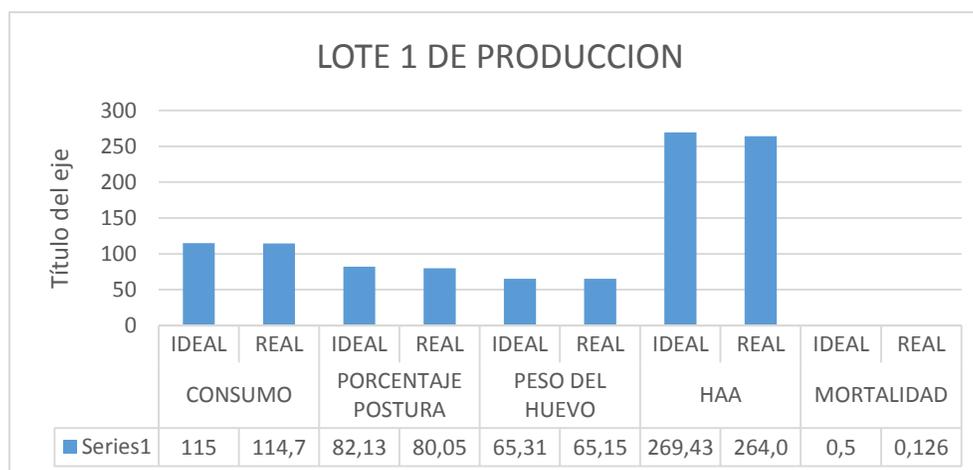


Figura 2. Lote 1 producción
Fuente. Pasante del proyecto.

Para la gráfica del lote 1 se evaluaron todos los parámetros productivos reales con base al ideal que nos proporcionan los registros de la empresa san marino, el cual en cual tuvo un manejo por parte del pasante desde la semana 60 hasta la semana 67, el cual se manejó un registro semanal de cada parámetros con el fin de obtener los datos productivos, para la gráfica del lote 1 se sacó un promedio de cada parámetro, para poder abarcar las 8 semanas, donde se puede evidenciar que el lote de producción se encuentra conforme comparado con el ideal.

Tabla 8
Lote 2 de Producción

Lote 2 de producción	REAL	IDEAL
CONSUMO	115	114,7
PORCENTAJE DE POSTURA	82,13	80,05
PESO HUEVO	65,31	65,15
HUEVO AVE ALOJADA	269,43	264
MORTALIDAD	0,5	0,126

Fuente. Pasante del proyecto.

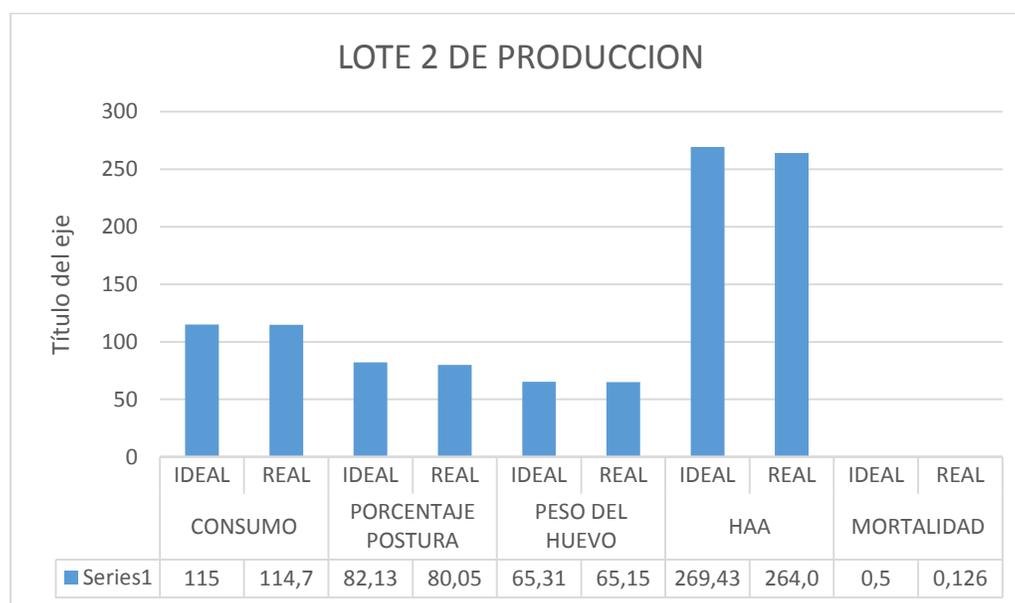


Figura 3 . Lote 2 de producción.

Fuente. Pasante del proyecto

Para el lote 2 de producción se manejó desde la semana 33 hasta la semana 40 el cual fue supervisada por el pasante del proyecto, se tomaron los datos semanalmente y se les saco el promedio a cada parámetro productivo con el fin de abarcar todas las semanas productivas, se puede evidenciar que cada parámetro se encuentra similar al ideal lo que puede evidenciar un buen manejo productivo del lote.

Tabla 9
Lote de levante.

Lote de levante	REAL	IDEAL
CONSUMO	39,25	40
PESO CORPORAL	423,75	344,25
GANANCIA DE PESO	90	83,685
CONVERSION	3,05	2,7
UNIFORMIDAD	78,75	65,75
MORTALIDAD	0,425	0,1125

Fuente. Pasante del proyecto

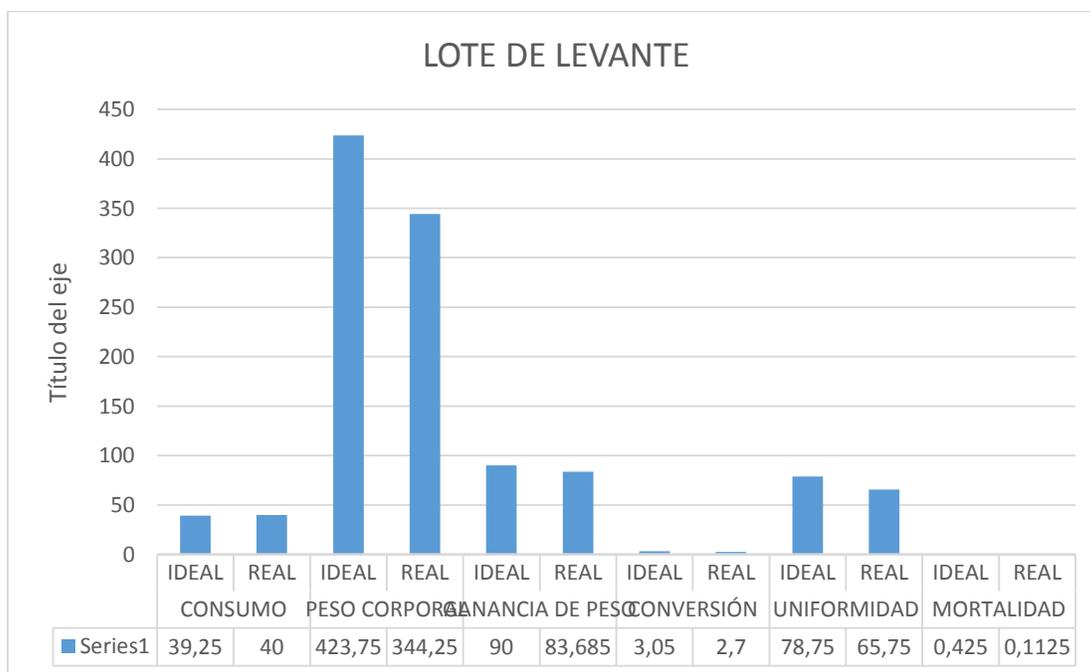


Figura 4 Lote de levante
Fuente. Pasante del proyecto

Para el lote de levante, se sacaron los parámetros de crecimiento el cual fue manejada por el pasante desde la semana 3 hasta la semana 5, donde se evaluaron los parámetros semanalmente y se calculó el promedio para poder abarcar los parámetros en una sola gráfica, durante estas semanas el lote de levante se mantuvo un poco por debajo del ideal, debido a varios factores, como un brote de viruela que fue controlado, las vacunaciones semanales, lo que afectaba el peso el peso corporal, la ganancia de peso y la uniformidad, que con el tiempo se fueron nivelando todos los parámetros.

Registros para granjas biosegura. La información del proyecto avícola es una herramienta fundamental para la toma de decisiones adecuadas, esta información se constituye a través del procesamiento y análisis de estos. Los registros se llenaban diariamente, actualizando la entrada y salida de productos, ingreso de personas y facturas. Permitiendo conocer la situación actual, determinar volúmenes de producción, conocer limitantes y mejorar el sistema de producción que este fallando, los registros que se manejan en el proyecto avícola son:

Tabla 10

Plan de registro empleado en el proyecto avícola de la UFPSO.

REGISTROS	TIPO DE REGISTRO	ANEXO
Registro de aseo y desinfección	F-AC-GEX-001	
Registro manejo de gallinaza	F-AC-GEX-002	
Registro de vacunación	F-AC-GEX-003	
Registro manejo técnico de la mortalidad	F-AC-GEX-004	
Registro manejo y control de plagas	F-AC-GEX-005	
Registro tratamiento de agua	F-AC-GEX-006	
Registro del ingreso a la granja	F-AC-GEX-007	
Registro entrada de alimento	F-AC-GEX-008	
Registro etapa de producción	F-AC-GEX-009	
Registro entrada de bandejas	F-AC-GEX-010	
Registro empaque de alimento	F-AC-GEX-012	
Registro salida de huevos	F-AC-GEX-012	
Registros venta de productos	F-AC-GEX-013	
Registro inventario de insumos agropecuario	F-AC-GEX-015	

Fuente. Coordinadora del proyecto avícola de la UFPSO.

Procesamiento de la mortalidad. El proyecto avícola cuenta con área de compostaje compuesta por dos cajones, techo, piso de cemento, donde se procesa la mortalidad producida en el proyecto. Este proceso transforma la mortalidad en materia orgánica con la finalidad de evitar y disminuir la contaminación sanitaria y ambiental, generando sub productos como son las enmiendas y abonos para uso agrícola. Proceso estipulado por el ICA en la resolución 3651 de 2014 para el cumplimiento de normas de bioseguridad.

Los equipos y elementos empleados en el procesamiento de la mortalidad son: Tapete sanitario para la desinfección del calzado, palas, guantes, tapabocas, cuchillo, recogedor, escobas, regadera, desinfectante para pediluvios (tapete sanitario) y agua.

Procedimiento. El primer paso para el manejo del compostaje es marcar las paredes de los cajones y numeración de cada uno de ellos para facilitar su manejo.

Se coloca una capa de gallinaza de 20-25 cm y esta se nivel. El material no debe estar húmedo ni empastado para facilitar y agilizar el proceso.

Ser abre las aves en su cavidad abdominal, se cortan las patas y estas se introducen en su cavidad esto con el objetivo de facilitar la descomposición del ave.

Las aves se ubican a 15 cm de la pared y se colocan cabeza con cola cada una de estas, no debe quedar espacios.

Se adiciona agua, por cada ave son 150 ml para las dos primeras capas y 300ml de agua por cada ave para las capas siguientes. El agua se debe aplicar directamente al ave.

Se sellan los espacios entre las aves y la pared con la utilización de la cama del galpón que se encuentre seca y sin terrones; hasta cubrir por completo las aves

Cuando la mortalidad es muy poca se utiliza una tabla para optimizar el espacio del cajón. El proceso se realiza diariamente hasta que el cajón sea llenado o hasta cumplir un máximo de 20 días de haberse iniciado el llenado del cajón. Cuando se finaliza el llenado del cajón se aplica una última capa de 20 cm de gallinaza.

El cajón después de ser llenado se retoman las actividades a los 30 días siguientes a esta fecha, para realizar un volteo de todo el material que contiene el cajón.

El volteo se lleva a cabo sacando el material al piso frente del cajón y con la pala se procede a desmenuzar el material. Se mezcla y se airea para incorporar nuevamente el material que estaba en la parte superior quede en la parte inferior y viceversa.

Si el material está muy seco se debe adicionar agua y si está muy húmedo se le incorpora viruta para disminuir la humedad.

La fase siguiente al primer volteo es de 30 días y con esto el material está listo para la evacuación.

Inventario de alimento y producción. El inventario se realizó diariamente y la información actualizaba al final del día, para así mantener un control y registro de lo que queda en bodega de almacenamiento de huevos y de alimento.

Labores semanales

Limpieza de mallas. Las mallas son de estructura metálica y protección de los galpones, estas mallas son limpiadas externa e internamente una vez por semana para que las partículas de polvo se adhieran a estas. El polvo generalmente está compuesto por diminutas partículas procedentes de la fragmentación de heces, alimento, plumas, material de la cama y numerosos contaminantes biológicos afectando las aves ya que incrementa a la producción de moco debido a la inflamación de las vías respiratorias y causar conjuntivitis al irritar las membranas oculares.

Suministro de tamo a los nidales. Esta actividad se realizó semanalmente se suministró cascarilla de arroz a los nidales con el objetivo de un mayor confort en las aves y producción de huevos limpios debido a un buen drenaje y resistencia a la ruptura.

Nota. No se utiliza viruta de madera debido a que puede causar problemas digestivos, presencia de hongos y problemas alérgicos en las aves.

Fumigación dentro de los galpones. Una vez a la semana se llevó a cabo fumigaciones dentro y fuera de los galpones con desinfectantes como: yodo y TH4 para la

eliminación de agentes patógenos, virus y bacterias considerados como un riesgo en la producción.

El respirox se administró en fumigaciones semanalmente tanto dentro y fuera del galpón para evitar alteraciones y/o enfermedades respiratorias de origen infeccioso en las aves.

Flameado de camas. El flameado de camas se realizó semanalmente con un sistema formado por un cilindro presurizado con una capacidad de 100 libras de gas propano, manguera de gas natural de 5 metros de longitud, flameador y dos Acoples para la unión de los diferentes elementos para disminuir riesgos de fuga del gas natural.

Este sistema permite disminuir los niveles de amoníaco y número de agentes patógenos, incluyendo bacterias, virus, coccidios, afectaciones intestinales y hongos que se producen por la humedad de la cama la cual está directamente relacionada con agentes contaminantes por *Salmonella sp*, ya que influye en las condiciones para la multiplicación de bacterias.

Volteo de camas. La cama, sobre la que las aves vivirán durante su ciclo productivo, juega un papel importante en la multiplicación y/o proliferación de las bacterias en el sistema de producción avícola. Una mala ventilación puede aumentar en exceso la humedad, lo cual no sólo es importante desde el punto de vista sanitario de las aves, sino que también tiene una influencia en el rendimiento y calidad final del producto.

La técnica volteo de camas es una herramienta muy útil para el control de la humedad presente en la cama con el propósito de evitar la proliferación de bacterias y virus que afecten el bienestar de las aves. Esta actividad se ejecutó semanalmente con los adecuados protocolos de bioseguridad y los elementos como: palas y cal. Se volteo toda el área galpón y se adiciono cal para disminuir los niveles de amoniacó generados.

Pesaje de aves. Esta actividad permite conocer la situación actual es la que se encuentra en el ave para evitar problemas por exceso o falta de peso. El pesaje se llevó a cabo con el encierro de las aves para un mejor manejo de estas, se trabajó con un mínimo del 5% y así obtener un promedio del lote en etapa de producción y formación.

Por medio de esta labor permite evaluar en la etapa de formación la uniformidad del lote y en la etapa productiva se evalúa la conversión alimenticia.

Conteo de aves. Se realizó dos conteos de aves en el lote 1 el día 28 de septiembre y el día 13 de noviembre del año 2020. Se encerró el lote con cortinas para facilitar el manejo de las aves. Estos conteos son herramientas fundamentales las cuales permiten conocer la cantidad de aves presentes en el lote, con ese valor se determinan parámetros productivos como porcentaje de producción y consumo de alimento. .

Recibimiento de las pollitas

Adecuación del galpón. Terminado su ciclo productivo de las aves se debe retirar todo el equipo lavarlo y desinfectarlo, el galpón debe tener un tiempo de recuperación dos semanas

mínimo, una semana destinada a la cuarentena del galpón y la otra para su desinfección. Se realizan reparaciones en el galpón y sellado de huecos en el piso, adecuación de estructuras y las mallas para la protección del galpón.

El lavado del galpón se realiza con agua a alta presión impulsada por un motor bomba, se procede a la aplicación de un detergente en polvo diluido en agua para limpiar todas las partes del galpón y luego ser aplicada nuevamente agua para enjuagar. Se deja secar el galpón para realizar la respectiva desinfección.

Se flamea el galpón este equipo es utilizado para disminuir la carga de agentes patógenos, por medio de la exposición a altas temperaturas. Este flamea todas las estructuras de los galpones como techo, paredes y pisos.

Se desinfecta el galpón adicionando yodo, cloro y formol son diluidos en proporciones establecidas y aplicados en forma de aspersión en todas las estructuras del galpón.

Posterior a este proceso se ejecutan las labores de encalado del galpón, donde se esparce la cal viva dentro y fuera del galpón, luego con la aplicación de pequeñas cantidades de agua para realizar un trapeado de las superficies a encalar, para esto son utilizados escobas y cepillos para obtener buenos resultados

Adicional el área de recepción debe ir rodeada con cortinas laterales y un sobre techo tanto internamente como externamente esto con el fin de controlar mejor la temperatura y ventilación durante las primeras semanas.

Se mantienen limpios y desinfectados el pediluvio para la entrada al galpón, la cual en la primera parte del pediluvio se suministra agua y en la segunda amonio cuaternario con agua. Para lavar y desinfectar las botas cada vez que se ingrese al galpón.

Antes de la instalación de equipos para el galpón se hace una aplicación de sal blanca para cambiar el pH del piso y así hacer otro control de patógenos.

Se riega la cama para esto se utiliza cascarilla de arroz y se hace una aplicación de un desinfectante como: yodo y agua. Esto se adiciona por el método de aspersión al material incorporado. La cama debe estar uniforme y tener un espesor de 5 a 10 cm.

Se extiende papel kraft de 40 cm de ancho en tres filas por lo largo del galpón el cual debe estar plenamente desinfectado con yodo y agua.

Se organizan círculos de cría para garantizar la uniformidad y manejo con capacidad para mil aves.

El entorno inicial de la temperatura, humedad relativa, condiciones de la cama, acceso de alimento y agua se debe proporcionar de una manera rápida y fácil para que las aves tengan un buen inicio y desempeño con hábitos de consumo apropiados.

Se utilizan criadoras a gas propano con una capacidad de 100 libras, en este caso se emplearon 2 criadoras por cada lote de mil aves, su altura debe ser de 1,6 m del piso.

Se flamea y se desinfecta el galpón para el recibimiento de las aves.

Llegada del ave al galpón y sus condiciones. El día 20 de octubre del año 2020.

Recibimiento de las aves en el proyecto avícola de la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

En este manejo el vehículo se debe desinfectar para esto se utiliza el arco de desinfección con una solución de amonio cuaternario y agua para eliminar contaminantes externos. La persona no se debe bajar del vehículo se hace el respectivo registro de ingreso a la granja (F-AC-GEX-007)

Se verifica que las aves no presenten ningunas alteraciones.

Se cuenta las aves recibidas y se realiza el pesaje para determinar el peso promedio de llegada.

Se suministra agua con melaza durante dos horas para observar la adaptación del ave en su área de cría y hacer los ajustes necesarios.

Se utilizan bebederos manuales para facilitar el consumo de agua, se adiciona el suero que está compuesto por agua, bicarbonato, sal y azúcar. Por las 3000 pollitas son 150 litros de agua, bicarbonato 10 gr, azúcar 10 gr y sal 5 gr se deja hasta el día siguiente para cubrir los requerimientos de deshidratación.

Posteriormente al día siguiente se cambia el agua se limpian los bebederos y se desinfectan, para suministrar la vitamina en este caso se utilizó promocalier con agua, se mantiene la vitamina hasta el día de la vacunación.

Las criadoras se mantienen las 24 horas prendidas durante dos días, en los tres días siguientes se apagan las criadoras de 10:00 am a 2:00pm. Es importante el manejo constante de la temperatura para alcanzar un buen desarrollo de las aves. Cada círculo posee un termómetro para evaluar la temperatura máxima, mínima y humedad relativa.

Se emplean comederos de iniciación para adaptar y tener un mejor consumo del ave la alimentación empleada es de pollita pre iniciador con registro ICA 8237 AL, desde la semana 1 hasta la semana 4 de vida.

En la semana 4 hasta la semana 16 se utiliza alimento pollita iniciación con registro ICA 6102 AL.

El consumo del ave varía a los requerimientos nutricionales y a cada semana aumenta de acuerdo a los registros establecidos en su etapa de formación.

Mediante actividades de supervisión de las aves se detectó un brote de viruela aviar en una cantidad mínima de aves. Las aves infectadas se apartaron del lote sano y eran tratadas con yodo todos los días.

En la semana 4 se cambian los bebederos manuales por bebederos automáticos para facilitar el manejo, los bebederos se lavan todos los días para evitar acumulaciones de polvo y heces.

En la semana 5 las criadoras se remueven ya que el ave no presenta alteraciones a las condiciones climáticas por su plumaje.

Las cortinas se bajan de manera escalona para evitar estrés en las aves y a los días se sacan para su limpieza y desinfección.

Los comederos de iniciación se cambian por comederos de tolva a una altura de 10 cm del suelo.

Plan de vacunación. Se manejó un plan de vacunación el cual está diseñado por la normatividad del ICA y por enfermedades que se encuentren en la región, supervisado por el coordinador del proyecto avícola para la producción de levante de las pollitas de la línea genética Babcock Brown, del mismo modo cada plan vacunal tiene una duración de 17 semanas que se cuentan desde el primer día que llegan las aves al proyecto, el cual cada semana se aplica una vacuna diferente en un orden el cual se ponen las primeras vacunas de mayor relevancia y de fácil aplicación dependiendo de las semanas que lleve el ave.

Tabla 11
Plan de vacunación

FECHA	EDAD DEL AVE	VACUNA	VIA DE APLICACION
20-10-20	1ª SEMANA	MAREK- 1ª NEW CASTLE	Subcutanea (incubadora)
30-10-20	2ª SEMANA	1ª GUMBORO (C.E)	Apical
05-11-20	3ª SEMANA	2ªNEWCASTLE MAS BRONQUITIS INFECCIOSA	Ocular o nasal
11-11-20	4ª SEMANA	2ª GUMBORO (C.E) - 1ª VIRUELA	Apical - alar
21-11-20	5ª SEMANA	3ª GUMBORO (C.E)	Apical
28-11-20	6ª SEMANA	3ªNEWCASTLE MAS BRONQUITIS INFECCIOSA	Ocular o nasal
30-11-20	6ª SEMANA	4ª GUMBORO (C.E)	Apical
10-12-20	8ª SEMANA	5ª GUMBORO (C.E) - 2ª VIRUELA	Apical- alar
16-12-20	9ª SEMANA	NEW CASTLE OLEOSA 4ªNEWCASTLE MAS BRONQUITIS INFECCIOSA	Intramuscular ocular
15-01-21	13ª SEMANA	1ª CORYZA- 1ª COLERA	Intramuscular
15-01-21	13ª SEMANA	DESPIQUE	
29-01-21	15ª SEMANA	2ª CORIZA- 2ª COLERA	INTRAMUSCULAR
05-02-21	16ª SEMANA	TRIPLE VIRAL	INTRAMUSCULAR
15-02-21	17ª SEMANA	VERMIFUGACION	AGUA BEBIDA

Fuente. Coordinadora del proyecto avícola de la UFPSO.

3.1.2 Determinación de la composición bromatológica de la *Tithonia diversifolia*, utilizada en la formulación del plan de alimentación de las aves. Para dar cumplimiento al objetivo, se escogió un lote de 100 aves de postura de la línea de la genética de (Babcock Brown), en donde se distribuyeron 50 aves para el tratamiento 1 en 5 repeticiones de 10 aves y para el tratamiento 2 se escogieron 50 aves con 5 repeticiones, con una duración de 9 semanas.

La evaluación del alimento en gallinas ponedoras se realizó de la siguiente forma, para el tratamiento 1 se suministró 100% concentrado, el alimento a suministrar fue prepico 100 ya que es el ideal para la etapa de producción de las aves, para el tratamiento 2 se suministró 90% de concentrado (prepico 100) y 10% harina de *Tithonia*, se compararon con el tratamiento testigo.

En la siguiente actividad se trabajó con un análisis bromatológico de harina de *Tithonia*, con objetivo de analizar el alimento, abordando todas aquellas características de tipo físico-

químico, que determinan la calidad nutritiva, como la humedad, materia seca, proteína, extracto etéreo y ceniza (Aulavirtual, 2018). Para el análisis bromatológico se tomó una muestra de 500 gramos de la planta, que se utilizó para el consumo de las aves, suministrando solo la hoja de harina de *Tithonia* de un banco de forraje ubicado en la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, donde se encontraba en etapa de floración, la muestra se analizó en el laboratorio de la Universidad.

Tabla 12
Tithonia diversifolia.

<i>Tithonia diversifolia</i>	
propiedades	porcentaje
HUMEDAD	86,02%
MATERIA SECA	13,97%
PROTEINA	18,01%
EXTRACTO ETEREO	2,48%
CENIZAS	9,86%

Fuente. Universidad Francisco Paula Santander Ocaña

El concentrado es un alimento completo para ser suministrado como único alimento desde la semana 26 hasta que la producción descienda del 75%. De esta manera se muestra la información nutricional del concentrado prepico 100.

Tabla 13
Prepico 100

Prepico 100	
Propiedades	Porcentaje
PROTEINA (MIN)	17%
GRASA(MIN)	4%
HUMEDAD (MÁX)	13%
FIBRA (MÁX)	6%
CENIZA (MÁX)	15%
CALCIO (MIN)	3,60%
FOSFORO (MIN)	0,60%

Fuente. Itacol

Para el proceso de consumo de concentrado, *Tithonia diversifolia* y toma de registros del proyecto avícola de la UFPSO se seleccionó 100 aves de la línea de genética (Babcock Brown). Del mismo modo se tomó diariamente registro de conteo de huevos y semanalmente registro de producción como conversión, huevo ave alojada, gramo ave día, producción y calidad del huevo, como el peso del huevo, grosor de la cascara, altura del huevo, altura de yema, altura de la albumina, peso de la yema, peso de la albumina y pigmentación de la yema.

3.1.3 Calculo de índices productivos de las aves seleccionadas (consumo de alimento, porcentaje de postura, huevos ave alojada, peso del huevo, conversión alimenticia y mortalidad). Inicialmente para calcular los índices productivos en aves, se debe llevar un orden de los datos o registros de la producción, mismos que serán de fácil comprensión para su captura y posterior análisis. Estos datos pueden ser anotados en cuadernos, libros de campo o en plantillas especialmente diseñadas o personalizadas por cada empresa.

Tabla 14
Parámetros productivos

PARAMETROS		REPLICAS				
		I	II	III	IV	V
PRODUCCION	TESTIGO	82	82	82	82	82
	T1	82	82	82	81	81
	T2	81	82	82	81	81
HAA	TESTIGO	274,9	274,9	274,9	274,9	274,9
	T1	272,8	272,8	272,9	272,8	273,1
	T2	272,9	272,9	272,3	272,9	273,5
PESO HUEVO	TESTIGO	65,2	65,2	65,2	65,2	65,2
	T1	62	63,3	63,6	63	63,9
	T2	64,3	64	63,9	64	62,3
GR-AVE-DIA	TESTIGO	115	115	115	115	115
	T1	115	115	115	115	115
	T2	103,5	103,5	103,5	103,5	103,5

Tabla 14. Continuación

CONVERSIÓN	TESTIGO	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
	T1	2,4	2,3	2,3	2,4	2,3
	T2	2,3	2,4	2,4	2,3	2,3
MORTALIDAD	TESTIGO	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	T1	0	0	0	0	0
	T2	0	0	0	0	0

Fuente. Pasante del proyecto

Los parámetros de una producción se calculan con base a los datos del comportamiento productivo, ejemplo, la cantidad de huevo, peso corporal, huevos producidos por ave, porcentaje de producción, porcentaje de mortalidad, conversión alimenticia, entre otros, para el caso de las gallinas, se calculan desde uno o varios lotes de gallinas de la misma estirpe o línea genética. La información obtenida refleja el desarrollo del potencial genético del ave con relación a su línea, edad y sexo (Itza-ortiz & Ciro-galeano, 2020).

Para el cumplimiento al objetivo mencionado, se utilizó ciertas fórmulas para determinar el consumo, porcentaje postura, peso del huevo, huevo ave alojada (HAA), conversión técnica y mortalidad.

De esta forma se muestra a continuación los datos obtenidos por medio de las fórmulas utilizadas para la obtención de los resultados.

Nº aves iniciales: 3161

Tabla 15

Tabla de registro

DATOS DE CAMPO											TOTAL		PRODUCCIÓN			CONSUMO		MORTALIDAD		AVES
Fecha	Semana	Concepto	Sab	Dom.	Lun.	Mar.	Mie.	Jue.	Vier	Total semana	Total acumulado	%	H.A.A	Peso huevo	Grave-día	Consumo Kg acumulado	Conversión	Semana %	Acumulado %	Saldo aves

Fuente. Pasante del proyecto.

Consumo

- $\text{Gr/ave/día} = \text{Kg Ave} \times \text{Numero de animales}$

Porcentaje Postura

- $\text{Numero de huevos Ideal} = \text{Numero De Aves} \times 7 \text{ Días}$
- $\% \text{ Postura} = \text{Numero de huevos Real} \times 100\% / \text{Numero de huevos Ideal}$

Peso del huevo

- Se pesan varios huevos al azar y se saca el peso promedio. Se da en gramos
- $\text{PESO Huevo} = \text{Suma del peso de los huevos} / \text{Numero de Huevos}$

Huevo ave alojada (HAA)

- Es la cantidad de huevos puestos por el ave en un determinado tiempo (semanas)
- Numero de huevos producidos en la semana, dividido por el número de aves que se tienen al comienzo de la semana
- $\text{HAA} = \text{Numero Huevos} / \text{Numero Aves} + \text{HAA Semana Anterior}$

Conversión técnica

- $\text{Masa huevos} = \text{Numero de huevos producidos} \times \text{el peso del huevo}$
- $\text{Conversión alimenticia} = \text{Consumo alimento total en la semana} / \text{masa huevos semana}$

Mortalidad

- $\text{Mortalidad} = \text{Numero de Aves Muertas} \times 100\% / \text{Numero de Aves Totales}$ (Sanchez, Calvario, Ocampo, & De La Sancha, 2013)

3.1.4 Evaluación de calidad interna y externa del huevo producido por las aves seleccionadas (peso y tamaño del huevo, grosor de la cascara, peso y altura de la albumina, peso y altura de la yema y pigmentación de la yema). La calidad del huevo es un factor fundamental en la aceptación o el rechazo por parte del consumidor. Está relacionada con varias características externas e internas, algunas son medidas subjetivas y otras cuantitativas. Los aspectos externos de los huevos incluyen peso, tamaño del huevo, grosor de la cáscara y peso de cáscara. El peso y tamaño del huevo y resistencia de la cáscara son factores que influyen en la clasificación, precio y preferencias del consumidor. La calidad de la cáscara es uno de los factores más importantes por su impacto a nivel económico. En la calidad interna del huevo se tiene en cuenta el albumen y yema (altura y peso de este), color de la yema (Piraquive & Garcia, 2020).

Se utilizó varios métodos para medir la calidad externa e interna del huevo, entre los cuales se evaluaron: la altura del huevo, la altura de la albumina y la altura de la yema mediante el instrumento de medición llamado calibre o pie del rey, ya que es un instrumento para medir dimensiones de objetos pequeños, mide fracciones como centímetros y milímetros.

Por otro lado se utilizó una balanza, con el objetivo de hacer mediciones exactas en objetos pequeños, como el peso del huevo, peso de la cascara, peso del albumen y peso de la yema, de esta manera los valores vienen representados en unidad de gramos.

De mismo modo se utilizó un micrómetro, denominado tornillo de palmer para medir el grosor de la cascara del huevo por su fácil manejo, ya que sus mediciones vienen en unidades milimétricas. También para determinar la pigmentación de la yema de huevo se utilizó el

instrumento denominado abanico DSM, tiene valores del 1 al 15, entre más alto sea el valor mayor es la pigmentación y carotenoides amarillos en la yema de huevo.

Tabla 16
Parámetros de calidad interna y externa de huevo

PARAMETROS		REPLICAS				
		I	II	III	IV	V
ALTURA YEMA	TESTIGO	1	1	1	1	1
	T1	1	0,97	1	1	0,9
	T2	1	1	1	0,9	1,1
ALTURA	TESTIGO	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
ALBUMINA	T1	0,16	0,15	0,15	0,16	0,14
	T2	0,16	0,16	0,15	0,15	0,16
GROSOR	TESTIGO	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
CASCARA	T1	0,33	0,3	0,4	0,35	0,4
	T2	0,4	0,38	0,36	0,4	0,4
ALTURA	TESTIGO	68	68	68	68	68
HUEVO	T1	67	68	66	66	66
	T2	67	67	67	68	67
PIGMENTACION	TESTIGO	12	12	12	12	12
YEMA	T1	11	11,5	11	12	11
	T2	12	12	13	12,5	13
PESO YEMA	TESTIGO	15,5	15,5	15,5	15,5	15,5
	T1	15	16	15	14	16,5
	T2	15	15	16	16,3	15
PESO	TESTIGO	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5
ALBUMINA	T1	35,1	35	34	34,3	34
	T2	35	35,6	35	35,8	35,2

Fuente. Pasante del proyecto

Se utilizó un diseño completamente al azar con 3 tratamientos, 5 repeticiones y 10 aves/cama, la cama representó la unidad experimental, para el análisis de los resultados se utilizó el programa SPSS Statistics, ya que cuenta con la capacidad para realizar un diseño completamente al azar donde el tratamiento 1 fue 100% concentrado, tratamiento 2 de 90% concentrado y 10% del forraje a suministrar y el tratamiento testigo.

Se realizó su respectivo análisis de varianza con un modelo de clasificación simple, se verificaron los supuestos teóricos de análisis de varianza para las variables, producción, haa, peso huevo, g/ave/día, conversión, mortalidad, altura de la yema, altura de la albumina, grosor de la cascara, altura del huevo, peso de la yema, peso de la albumina y pigmentación de yema.

Después de obtener los resultados del diseño completo al azar, se realizó un formato de tablas, para el promedio y la probabilidad de cada parámetro y la elaboración de gráficas, con el fin de poder observar los resultados durante todo el proceso de investigación.

Tabla 17

Efecto de la harina de *Tithonia* en indicadores productivos en gallinas ponedoras (Babcock Brown)

PARAMETROS	PROMEDIO			EE ±	PROBABILIDAD
	TESTIGO (Parámetros ideales)	T1	T2		
PRODUCCION	82	81,6	81,4	0,49	0,139314
HAA	274,9 ^a	272,9 ^b	272,9 ^b	1,01	<0,000000
PESO HUEVO	65,2 ^a	63,16 ^b	63,7 ^b	1,06	<0,000657
GR-AVE-DIA	115 ^a	115 ^a	103,5 ^b	5,71	<0,000000
CONVERSION	2,3	2,34	2,34	0,05	0,299985
MORTALIDAD	0,1 ^a	0 ^b	0 ^b	0,05	<0,001000

Fuente. Pasante del proyecto

Se trabajó con un nivel de confianza del 95% que es un valor alfa 0,05, lo que indica que si el nivel de probabilidad p 0,05 tendría diferencia significativa para cada indicador. Fuente. Pasante del proyecto

Como se puede observar en la tabla 17, las aves en el t1 (100%) concentrado, t2 (10%) forraje de *Tithonia*, tuvieron un índice productivo similar para cada uno de los parámetros a evaluar frente al tratamiento testigo, con buena conversión alimentaria y huevos por ave; índices que están acorde a lo que establece la UECAN (2013) para esta categoría. Sin embargo con el 10% de harina hubo una reducción en la cantidad de gramos de concentrado a suministrar (figura

5) lo que es ideal para el ahorro de materia prima en el proyecto (Rodríguez, Savón, Vázquez, Ruiz, & Herrera, 2018).

Los índices de productividad como HAA, Peso Huevo, Conversión y Mortalidad, comparados con la $p < 0,05$ marcan valores con diferencia significativa en los tratamientos 1 y 2, ya que se encuentran por debajo al tratamiento testigo, pero a su vez satisfactorios ya que el tratamiento con el 10% de harina de *Tithonia* mantuvo los índices productivos iguales al tratamiento 1 (100%) concentrado, otros factores que interfieren en la productividad, es el ambiente no controlado del proyecto, el suministro de alimento en cada comedero y factores como bienestar animal.

En un trabajo anterior, Odunsi et al (1996) informaron que en gallinas ponedoras se podía emplear la harina de forraje de *Tithonia diversifolia* hasta un 15 %, al no afectar la producción de huevos. Por su parte, Togun et al (2006) encontraron una reducción en la puesta, lo que atribuyeron a una reducción en el consumo de alimentos en las aves con la inclusión de 10 y 15% de forraje de moringa, por lo tanto, una menor disponibilidad de nutrientes para la producción de huevos (Rodríguez, Savón, Vázquez, Ruiz, & Herrera, 2018)

Lo anterior indica que con el 10 % de harina de *Tithonia* mantiene el aporte de nutrientes disponibles, específicamente los aminoácidos. Según Savón et al (2016), la harina en cantidades mayores presenta concentraciones elevadas de fibra y factores anti-nutricionales que pudieran alterar la eficiencia de utilización de nutrientes y, por lo tanto, las potencialidades productivas de los animales. En el caso específico de los compuestos fenólicos, estos pueden formar complejos

con las proteínas, almidón y enzimas digestivas, y causar una reducción en el valor nutritivo de los alimentos (Stewart 2000), lo que influye en el crecimiento, la digestibilidad de la proteína y la disponibilidad de los aminoácidos (Rodríguez, Savón, Vázquez, Ruiz, & Herrera, 2018).

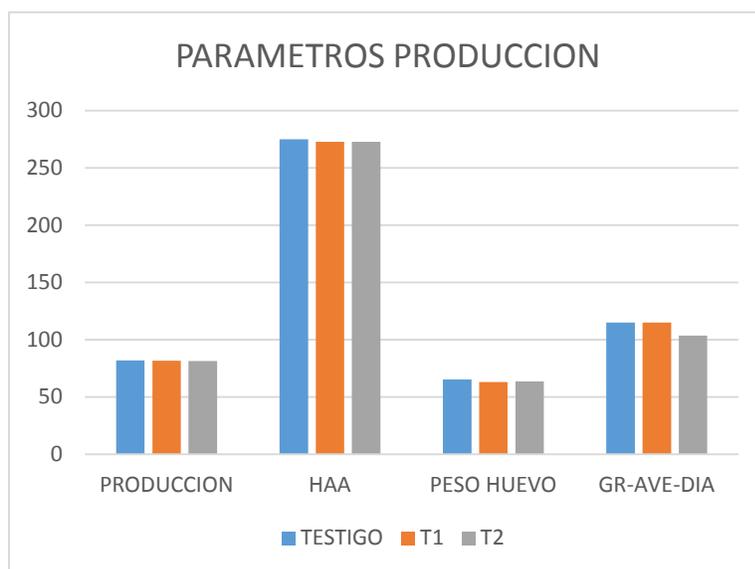


Figura 5. Parámetros de producción 1

Fuente. Pasante del proyecto

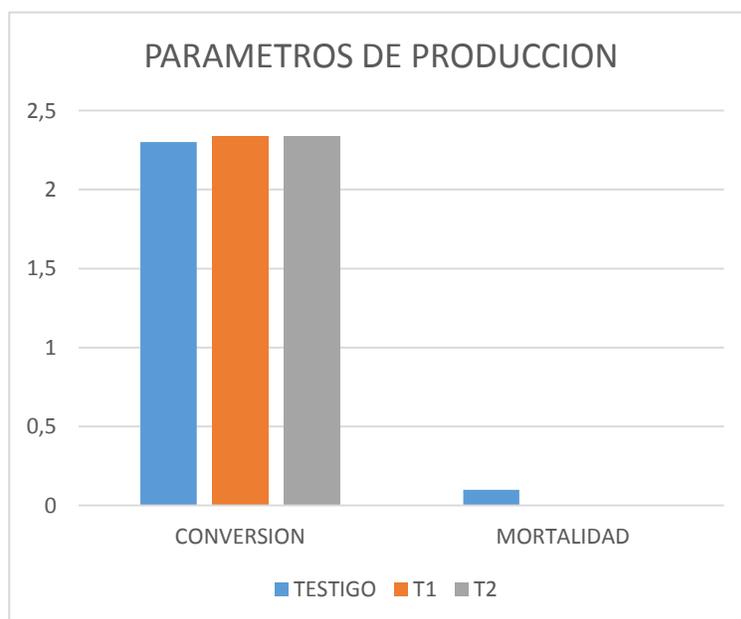


Figura 6. Parámetros de producción 2

Fuente. Pasante del proyecto

Tabla 18

Efecto de la harina de *Tithonia diversifolia* en la calidad interna y externa del huevo

PARAMETROS	PROMEDIO				PROBABILIDAD
	TESTIGO (Parámetros ideales)	T1	T2	EE ±	
ALTURA YEMA	1	0,974	1	0,05	0,623628
ALTURA ALBUMINA	0,16	0,152	0,156	0,01	0,132810
GROSOR CASCARA	0,4	0,356	0,388	0,03	0,065558
ALTURA DEL HUEVO	68 ^a	66,6 ^b	67,2 ^a	0,80	<0,001322
PIGMENTACION YEMA	12 ^a	11,3 ^a	12,5 ^b	0,62	<0,001322
PESO YEMA	15,5	15,3	15,46	0,63	0,884747
PESO ALBUMINA	35,5 ^a	34,48 ^b	35,32 ^a	0,58	<0,002221

Fuente. Pasante del proyecto

Nota.

Se trabajó con un nivel de confianza del 95% que es un valor alfa 0,05, lo que indica que si el nivel de probabilidad $p < 0,05$ tendría diferencia significativa para cada indicador. Fuente. Pasante del proyecto

Los indicadores evaluados para la calidad interna y externa en la tabla 18 se pudo evaluar positivamente, ya que no hubo un cambio específico a evaluar. Para el caso del grosor de la cascara no hubo diferencia significativa, lo que indica que los niveles de calcio y fósforo estuvieron disponibles para las aves y permitió obtener huevos de calidad. Al respecto, (Rodríguez, Savón, Vázquez, Ruiz, & Herrera, 2018) informaron altos por cientos de ceniza, los que se pudieran deber según (Mahecha & Rosales, 2005) a las altas concentraciones de calcio (Ca) y fósforo (P) que presenta *Tithonia diversifolia* (Rodríguez, Savón, Vázquez, Ruiz, & Herrera, 2018).

Por otra parte la pigmentación de la yema mostro un incremento significativo con la inclusión de harina de *Tithonia*, en comparación al tratamiento t1 y al tratamiento testigo (figura 8). Está bien documentado que las harinas de hojas son una buena fuente de pigmentos para las yemas debido a la presencia de xantofilas y compuestos carotenoides en estos alimentos (Chen & Bailey, 1988); (Medina & Carreño, 1998). Resultados similares se observaron cuando se

alimentaron gallinas con diferentes niveles de harina de hojas de *Gliricidia sepium* (Odunsi, Ogunleke, Alagbe, & Ajani, 2002), *Leucaena leucocephala* y *Moringa oleifera* (Abou, Sarmiento, Santos, & Solorio, 2011). El mejor color de la yema pudiera aportar un valor agregado al huevo ya que es una característica de selección por el consumidor, estas sustancias pigmentantes aportan beneficios a la salud humana por sus funciones antioxidantes e inmunomoduladoras (Rodríguez, Savón, Vázquez, Ruiz, & Herrera, 2018).

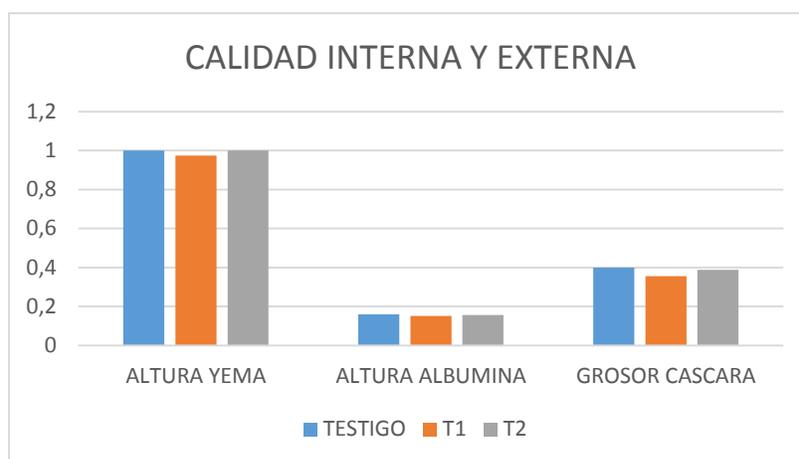


Figura 7. Calidad interna y externa del huevo 1
Fuente. Pasante del proyecto

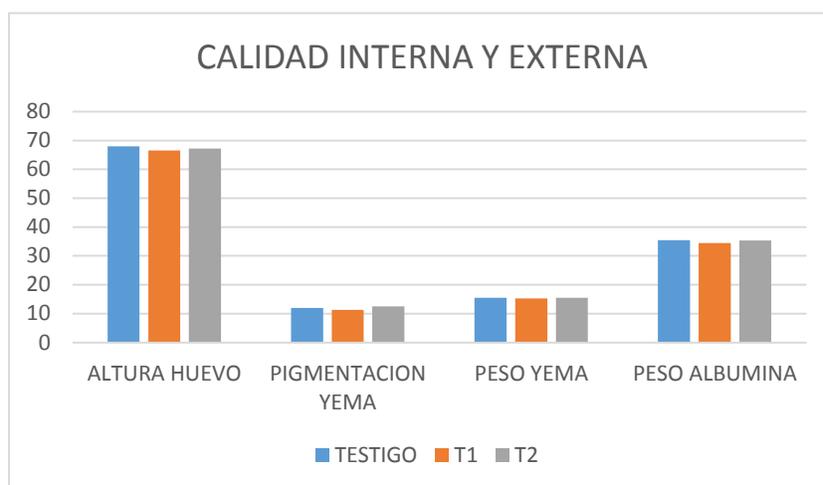


Figura 8. Calidad interna y externa del huevo 1
Fuente. Pasante del proyecto

Capítulo 4. Diagnostico final

Culminada la pasantía en el proyecto avícola de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña se puede evidenciar el buen manejo de la graja, teniendo en cuenta siempre con las metas y objetivos institucionales.

En este proceso fue importante la colaboración por parte del pasante del programa de Zootecnia de la UFPSO y el aporte como futuro profesional, ya que realizó un trabajo planificado, estructurado y organizado de cada uno de los objetivos para el desarrollo de las pasantías; implementando mejoras que fortalecieran y dinamizaran el proceso del proyecto avícola. Asimismo se seleccionó un grupo de aves para la implementación de nuevas alternativas de consumo, donde se verificó cambios productivos y la calidad del huevo interna y externa, con el fin de obtener mejoras en el proceso de los parámetros productivos o del ahorro del consumo del concentrado.

Por otro lado se hizo manejo bioseguro para la llegada de un lote de pollitas para levante, el cual se logró mantener en óptimas condiciones hasta fecha culminada de las pasantías.

También se resalta que durante la experiencia de trabajo se afianzaron habilidades fundamentales como profesional entre los que se destacan el cumplimiento de horarios de trabajo, puntualidad, buena relación con los compañeros de trabajo, el manejo adecuado del tiempo a la hora de cumplir con las responsabilidades asignadas, asumir errores y aprender de ellos para mejorar cada día.

Capítulo 5. Conclusiones

Es importante destacar que con este trabajo se fortalece los conocimientos y habilidades adquiridas a través de mi formación como zootecnista en la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, cuyas labores ayudaron a fortalecer y encaminar el cumplimiento de metas y objetivos personales, laborales y sobre todo el éxito de la granja avícola.

De igual manera, el estudio realizado deja ver que el tratamiento 2, en donde se suministró el 10% de *Tithonia* en la dieta de las 50 gallinas ponedoras, no afecta los índices productivos, pero si se evidenció un aumento en la pigmentación de la yema que según el abanico de colores se encuentra en un 12.5 lo que significa huevos con yema de alta coloración, lo que se traduce a gallinas sanas, y en consecuencia, los consumidores demandan huevos con yemas más intensas. La intensidad de color puede considerarse como un indicador de un buen estado de salud, rendimiento y bienestar.

Por medio de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, se logró la selección de aves y la realización del análisis bromatológico con el propósito de verificar componentes del forraje para el desarrollo de la investigación.

Se pudo analizar que otro tipo de factores dentro del proyecto, como el ambiente no controlado, equipos para la producción y el bienestar animal influye de una manera significativa en los índices de producción.

Capítulo 6. Recomendaciones

Se recomienda plantar un banco de forraje de *tithonia diversifolia* en la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, en un terreno libre de algún proyecto, que pueda afectar la estabilidad de esta, lo que ayudaría a disminuir los costos de alimentación de las gallinas. Del mismo modo promueve el embellecimiento y aromatiza el lugar con su rico aroma que contiene la flor de *Tithonia*, con el fin de disminuir los olores de amoníaco producidos por las aves.

Se sugiere ampliar la investigación con otros porcentajes de inclusión en harina de *tithonia* con el fin de poder observar si aparecen nuevos cambios en los índices productivos y calidad interna y externa del huevo.

Por último es de gran importancia mantener en constante modernización la infraestructura física de los galpones, con el fin de mejorar ambiente controlado, bienestar animal y un fácil manejo para el operario.

Referencias

- Abou, E. F., Sarmiento, F. L., Santos, R. R., & Solorio, S. F. (2011). *Efectos nutricionales de la inclusión dietética de harina de hojas de Leucaena leucocephala y Moringa oleifera en el comportamiento de gallinas Rhode Island Red*. Revista Cuban.
- Agronegocios. (2016). *La avicultura en Colombia* . Obtenido de <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2016/02/18/la-avicultura-en-colombia-parte-1/>
- Alonso, T., R, R., Achang, G. S., & Sampaio, R. .. (2012). *Producción de biomasa y comportamiento animal en pastoreo con Tithonia diversifolia a diferentes distancias de plantación*. *Livestock Research for Rural Development*. Obtenido de <http://www.lrrd.org/lrrd24/9/lazo24160.htm>.
- Anzola, V. H. (2014). Obtenido de <https://www.ica.gov.co/getattachment/af9943f9-87a5-4897-9962-2d414fa0fdbf/Publicacion-10.aspx>
- AOAC. (2005). *l. 18th edition. AOAC International, , VA, USA. ISBN 0-935584-77-3*. Arlington: Official Methods of Analysis of AOAC Internationa.
- Aulavirtual. (2018). *Determinación de la composición bromatológica de la Tithonia diversifolia*. Obtenido de aulavirtual.um.es/umugdocente-tool/htmlprint/guia/RHLVZrBoRxxgUq84Uj9SsdmCOKZcwbqG1wUwLpZLGv7SJBsLWtCI
- Bitstream. (2008). *bitstream*. Obtenido de <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/1023/1/17T01041.pdf>
- Carophyll. (2020). *Guía de DSM para la pigmentación de la yema de huevo con CAROPHYLL*. Obtenido de

https://www.dsm.com/content/dam/dsm/anh/en_US/documents/carophyll_guidelines_ amended_SPAN_web.pdf

Chen, B., & Bailey, C. (1988). *Metabolism and Nutrition. Effect of turf Bermudagrass meal on egg production, feed utilization, yolk color, and egg weight.* . International Journal of Poultry Science.

Fedegán. (2016). *5 bondades que puede que usted desconozca del botón de oro.* Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/reportaje/5-bondades-que-puede-que-usted-desconozca-del-boton-de-oro>

González, C. J., Hahn, v.-H. C., & Narváez, S. W. (2014). *Características botánicas de Tithonia diversifolia.* Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v18n2/v18n2a04.pdf>

Ibarra, M. S. (2014). *Nutrición y manejo de reproductoras livianas: alimentación de la gallina en postura.* Obtenido de <https://www.elsitioavicola.com/articulos/2514/nutrician-y-manejo-de-reproductoras-livianas-alimentacion-de-la-gallina-en-postura/>

Itza-ortiz, M. F., & Ciro-galeano, J. A. (2020). *Parámetros productivos importancia en producción avícola.* Obtenido de <https://bmeditores.mx/avicultura/parametros-productivos-importancia-en-produccion-avicola/>

Lavet. (2015). *Analizando alimentos: Los Análisis bromatológicos.* Obtenido de <http://www.lavet.com.mx/analizando-alimentos-analisis-bromatologicos/#:~:text=Los%20an%C3%A1lisis%20bromatol%C3%B3gicos%20son%20la,sus%20caracter%C3%ADsticas%2C%20valor%20nutricional%20y>

Mahecha, L., & Rosales, M. (2005). *Valor Nutricional del Follaje de Botón de Oro Tithonia diversifolia Hemsl.) Gray, en la Producción Animal en el Trópico. Livestock Research*

- for Rural Development. Volume 17, Article #100.* . Obtenido de <http://www.lrrd.org/lrrd17/9/mahe1>
- Mamani, T. E. (2014). *Efecto de la harina de hojas de pisonay (Erythrina sp).* Obtenido de http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2177/Mamani_Titi_Edilbert_Antony.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Marin, C. A. (2019). *Requerimiento de nutrientes para gallinas ponedoras.* Obtenido de COMPUTECH/Downloads/Dialnet-RequerimientoDeNutrientesParaGallinasPonedoras-6107920.pdf
- Medina, B. M., & Carreño, D. R. (1998). *Evacuación del material foliar de rayo de sol como posible fuente de xantofilas.* . Agronomía Tropical.
- Naturalwheysuplementos. (2020). *Albúmina: qué es, beneficios, cómo consumir y dónde encontrar.* Obtenido de <https://naturalwheysuplementos.com/blog/2020/05/05/albumina-que-es-beneficios-como-consumir-y-donde-encontrar/>
- Odunsi et al. (1996). *Influence of dietary wild sunflower (Tithonia diversifolia Helms A.Gray) leaf meal on layers performance and egg quality.* Nigerian Journal of Animal Production.
- Odunsi, A. A., Ogunleke, M. O., Alagbe, O. S., & Ajani, T. O. (2002). *Effect of feeding Glicridia sepium leaf meal on the performance and egg quality of layers.* International Journal of Poultry Science.
- Piraquive, C., & Garcia, C. (2020). *Calidad del huevo.* Obtenido de <http://www.pronavicola.com/contenido/calidadhvo>
- Resolucion 003650 . (2014). *Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro como productor de material genético aviar y expedición de licencias de venta de material*

genético aviar . Obtenido de [https://www.ica.gov.co/getattachment/3c2f3642-85a5-4622-91b5-5a31597c2cb4/2014R3-\(1\).aspx](https://www.ica.gov.co/getattachment/3c2f3642-85a5-4622-91b5-5a31597c2cb4/2014R3-(1).aspx)

Resolución 003651. (2014). *Por medio de la cual se establecen los requisitos para la certificación de granjas avícolas bioseguras de postura y/o levante y se dictan otras disposiciones* . Obtenido de <https://www.ica.gov.co/getattachment/b8cb4efd-a1b4-409e-a11d-c81b91f59025/2014R3651.aspx>

Resolución 003652. (2014). *Por medio de la cual se establecen los requisitos para la certificación de granjas avícolas bioseguras de engorde y se dictan otras disposiciones*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/getattachment/124802ad-c49c-470d-809e-a9ce5ad3db76/2014R3652.aspx>

Ríos, C., & Salazar, A. (1995). *Botón de oro (Tithonia diversifolia (Hemsl.) Gray)*. . Livestock Research for Rural Development,.

Rodríguez, B., Savón, L., Vázquez, Y., Ruiz, T. E., & Herrera, M. (Evaluación de la harina de forraje de *Tithonia diversifolia* para la alimentación de gallinas ponedoras de 2018). Obtenido de https://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd30/3/brod30056.html?fbclid=IwAR0rqHuBY4f3_dCnG7f2zzOYqKN_yo_fjPziivzFgzBIOJgv5q8zmJoUYeY

Rodríguez, B., Savón, L., Vázquez, Y., Ruiz, T. E., & Herrera, M. (2018). *Evaluación de la harina de forraje de Tithonia diversifolia para la alimentación de gallinas ponedoras*. Obtenido de https://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd30/3/brod30056.html?fbclid=IwAR0rqHuBY4f3_dCnG7f2zzOYqKN_yo_fjPziivzFgzBIOJgv5q8zmJoUYeY.

- Sanchez, J. K., Calvario, V. J., Ocampo, P. M., & De La Sancha, M. O. (2013). *Produccion de huevo y aves domesticas*. Obtenido de <http://files.la-parvada-calentana2.webnode.mx/200000088-9243e933d9/FORMULAS%20PARA%20CALCULAR%20PARAMETRO%20PRODUCTIVOS%20EN%20AVES%20.pdf>
- Sanmarino. (2016). *Babcock Brown. Sistema de producción de jaulas*. Obtenido de <https://www.sanmarino.com.co/images/descargas/babcock/Guia-de-producto-BABCOCK.pdf>
- Seleccionesavicolas. (2016). *La Guía DSM de pigmentación de yema de huevo 2016 y el nuevo Abanico Colorimétrico DSM YolkFan™ ya están disponibles*. Obtenido de [https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2016/04/la-guia-dsm-de-pigmentacion-de-yema-de-huevo-2016-y-el-nuevo-abanico-colorimetrico-dsm-yolkfan-ya-estan-disponibles#:~:text=El%20abanico%20DSM%20YolkFan%E2%84%A2%20es%20una%20herramienta%20econ%C3%B3mica%](https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2016/04/la-guia-dsm-de-pigmentacion-de-yema-de-huevo-2016-y-el-nuevo-abanico-colorimetrico-dsm-yolkfan-ya-estan-disponibles#:~:text=El%20abanico%20DSM%20YolkFan%E2%84%A2%20es%20una%20herramienta%20econ%C3%B3mica%20)
- Togún et al. (2006). *Performance of brown egg-type pullets fed diets containing graded levels of wild sun flower (Tithonia diversifolia, Helms. A. Gray) forage meal as replacement of maize*. World journal of Agricultural Science.
- Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña - Colombia. (2019). *Objetivos*. Obtenido de <https://ufpso.edu.co/Objetivos>

Apéndices

Apéndice A. Evidencias



Banco de forraje *Tithonia diversifolia*



Invernadero UFPSO



Alimento de la *Tithonia Diversifolia*
y concentrado



Suministro de concentrado a las aves.



Medición para la altura del huevo



Peso del huevo



Medición para el grosor de la cascara



Peso del cascaron



Medición de la albumina



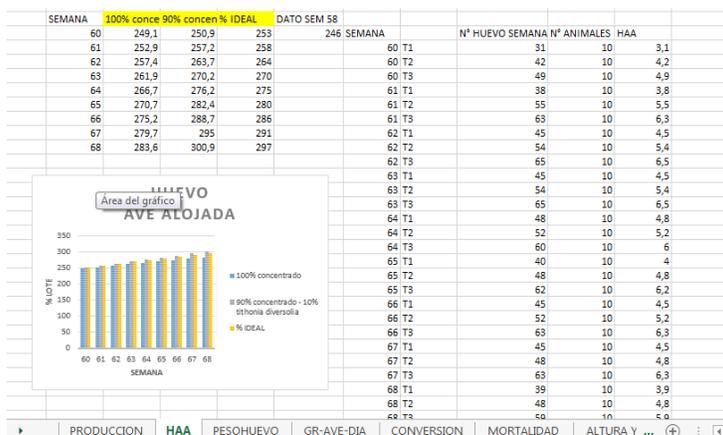
Peso de la albumina



Alimento de La yema



Medición del abanico DMS.



Toma de parámetros productivos



Recogida de huevos



Limpieza y clasificación de huevos



Adecuación de galpón para el recibimiento de las pollitas



Embellecimiento de los alrededores



antenimiento de los alrededores



Manejo del cuidado en el levante



Manejo de vacunación en el levante



Conteo de las aves de producción



Mantenimiento y organización de la bodega