	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	<u>Documento</u>	<u>Código</u>	<u>Fecha</u>	<u>Revisión</u>
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>10-04-2012</b>	<b>A</b>
	<u>Dependencia</u>	<u>Aprobado</u>		<u>Pág.</u>
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>1(85)</b>	

### RESUMEN - TESIS DE GRADO

<b>AUTORES</b>	<b>XIOMARA PATRICIA TRUJILLO RINCON</b>
<b>FACULTAD</b>	<b>DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE</b>
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	<b>ZOOTECNIA</b>
<b>DIRECTOR</b>	<b>MYRIAM MEZA QUINTERO</b>
<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	<b>EVALUACIÓN EN EL USO DE UN PRODUCTO ORGÁNICO A BASE DE TRIPTÓFANO Y LITIO EN EL DESEMPEÑO DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE</b>

#### RESUMEN (70 palabras aproximadamente)

Uno de los objetivos trazados en la empresa Norgtech S.A. es realizar trabajos de investigación entre estos evaluar el uso de un producto orgánico a base de triptófano y litio en el desempeño de los parámetros productivos en pollos de engorde, resaltando la importancia de conocer las bases fisiológicas del estrés y el comportamiento de las aves en situaciones estresantes. En la valoración de este producto es importante analizar el desempeño de los parámetros productivos, ya que con esto se determina si la utilización del producto trae resultados favorables a la industria avícola.

#### **CARACTERÍSTICAS**

<b>PÁGINAS: 85</b>	<b>PLANOS:</b>	<b>ILUSTRACIONES: 25</b>	<b>CD-ROM: 1</b>
--------------------	----------------	--------------------------	------------------



**EVALUACIÓN EN EL USO DE UN PRODUCTO ORGÁNICO A BASE DE  
TRIPTÓFANO Y LITIO EN EL DESEMPEÑO DE LOS PARÁMETROS  
PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE**

**XIOMARA PATRICIA TRUJILLO RINCON**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
ZOOTECNIA  
OCAÑA  
2014**

**EVALUACIÓN EN EL USO DE UN PRODUCTO ORGÁNICO A BASE DE  
TRIPTÓFANO Y LITIO EN EL DESEMPEÑO DE LOS PARÁMETROS  
PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE**

**XIOMARA PATRICIA TRUJILLO RINCON**

**Informe final modalidad pasantías para optar el título de Zootecnista**

**Director  
MYRIAM MEZA QUINTERO  
Especialista**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
PROGRAMA ACADÉMICO DE ZOOTECNIA  
OCAÑA  
2014**

## CONTENIDO

	Pág.
<u>INTRODUCCIÓN</u>	14
<u>1. EVALUACIÓN EN EL USO DE UN PRODUCTO ORGÁNICO A BASE DE TRIPTÓFANO Y LITIO EN EL DESEMPEÑO DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE.</u>	15
<u>1.1 DESCRIPCION BREVE DE LA EMPRESA Y LA DEPENDENCIA DONDE SE VA A DESEMPEÑAR</u>	15
1.1.1 Misión	15
1.1.2 Visión	15
1.1.3 Objetivos	15
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional	15
1.1.5 Descripción a la dependencia a la que fue asignada	16
<u>1.2 DIAGNOSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA ASIGNADA</u>	17
<u>1.3 OBJETIVOS</u>	19
1.3.1 General	19
1.3.2 Específicos	19
<u>1.4 DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA MISMA</u>	19
<u>2. ENFOQUE REFERENCIAL</u>	21
<u>2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL</u>	21
<u>2.2 ENFOQUE LEGAL</u>	37
<u>2.3 ENFOQUE TEORICO</u>	38
<u>3. INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO</u>	41
<u>3.1 PRUEBA EN GRANJA INVERDOCE</u>	41
3.1.1 Procedimiento	41
3.1.2 Resultado	41
<u>3.2 PRUEBA EN PLANTA DE SACRIFICIO</u>	42
3.2.1 Objetivos	42
3.2.1.1 General	42
3.2.1.2 Específicos	42
3.2.2 Ubicación de la prueba	42
3.2.3 Procedimiento	42
3.2.4 Descripción de tratamientos	42
3.2.5 Variable a evaluar	43
3.2.6 Análisis de datos	43
<u>3.3 PRUEBA EN LABORATORIO: EXPERIMENTO N° 3 Y 4</u>	44
3.3.1 Objetivos	44
3.3.1.1 General	44
3.3.1.2 Específicos	44
3.3.2 Materiales	44

3.3.3 Procedimiento	45
3.4 <u>PRUEBA PARA EVALUAR EL EFECTO DEL TRIPTOFANO Y LITIO EN POLLOS DE ENGORDE DESDE LOS 19-42 DIAS DE VIDA</u>	47
3.4.1 Introducción	47
3.4.2 Objetivos	47
3.4.2.1 General	47
3.4.2.2 Específicos	47
3.4.3 Materiales y métodos	47
3.4.4 Variables a evaluar	48
3.4.5 Experimento	49
3.4.6 Metodología	49
3.5 <u>DISCUSION DE LAS PRUEBAS ZOOTECNICAS REALIZADAS</u>	71
3.6 <u>CONCLUSIONES DE LAS PRUEBAS ZOOTECNICAS REALIZADAS</u>	72
3.7 <u>ACTIVIDADES EXTRAS</u>	74
4. <u>DIAGNOSTICO FINAL</u>	75
5. <u>CONCLUSIONES</u>	76
6. <u>RECOMENDACIONES</u>	77
<u>REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRONICAS</u>	78
<u>ANEXOS</u>	81

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Análisis DOFA de la empresa Norgtech S.A,	17
<b>Tabla 2.</b> Descripción de las actividades a desarrollar en la empresa Norgtech S.A.	19
<b>Tabla 3.</b> Resultados de los parámetros productivos del grupo testigo y tratamiento	41
<b>Tabla 4.</b> Descripción de tratamientos para evaluar el producto a base de triptófano y litio en planta de beneficio	42
<b>Tabla 5.</b> Análisis de datos de la muestra testigo y tratamiento con respecto a la pérdida de piezas de pollo	43
<b>Tabla 6.</b> Experimento N° 3, hora de aplicación del aceite de ricino y su efecto sobre el tiempo de defecaciones por jaulas.	45
<b>Tabla 7.</b> Consumo de alimento en pollos de engorde evaluando un producto como estabilizador de pasaje por 10 días	49
<b>Tabla 8.</b> Distribución de las aves en las jaulas	49
<b>Tabla 9.</b> Densidad y aplicación del producto para grupo testigo y tratamiento	49
<b>Tabla 10.</b> Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con densidad de 17 aves/m <sup>2</sup>	50
<b>Tabla 11.</b> Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con densidad de 8,5 aves/m <sup>2</sup>	50
<b>Tabla 12.</b> Temperatura corporal promedio de testigos y tratamientos de los 18-19 días de vida.	51
<b>Tabla 13.</b> Consumo, peso promedio, ganancia diaria del grupo testigo y tratamiento desde los 21 -25 días de vida.	53
<b>Tabla 14.</b> Consumo de alimento, ganancia diaria y conversión alimenticia del grupo testigo y tratamiento desde los 21-25 días de vida, densidad 17 aves/m <sup>2</sup>	54
<b>Tabla 15.</b> Consumo promedio, peso promedio, ganancia del grupo testigo y tratamiento de 21-25 días de vida.	55
<b>Tabla 16.</b> Consumo de alimento, ganancia y conversión del grupo testigo y tratamiento, densidad 8,5 aves/m <sup>2</sup> de 21-25 días de vida	56
<b>Tabla 17.</b> Temperatura corporal en jaula testigo y tratamiento con densidad 17 aves/m <sup>2</sup> de 21-25 días de vida	57
<b>Tabla 18.</b> Temperatura corporal en grupo testigo y tratamiento con densidad de 8,5 aves/ m <sup>2</sup> de 21-25 días de vida	57
<b>Tabla 19.</b> Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento de 21-25 días de vida con adición de triptófano y litio	58
<b>Tabla 20.</b> Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento de 26-40 días de vida con densidad de 17 aves/ m <sup>2</sup>	59
<b>Tabla 21.</b> Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento de 26 a 40 días de vida con densidad de 8,5 aves/m <sup>2</sup>	60
<b>Tabla 22.</b> Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento de 26 a 40 días de vida	61
<b>Tabla 23.</b> Consumo de alimento, peso promedio, ganancia diaria del grupo testigo y tratamiento de 41-42 días de vida, densidad 17 aves/m <sup>2</sup>	62

<b>Tabla 24.</b> Consumo de alimento, ganancia diaria y conversión alimenticia del grupo testigo y tratamiento de 41-42 días de vida, densidad 17 aves/m <sup>2</sup> .	63
<b>Tabla 25.</b> Consumo de alimento, peso promedio, ganancia diaria del grupo testigo y tratamiento con 41-42 días de vida, densidad 8,5 aves/m <sup>2</sup>	64
<b>Tabla 26.</b> Consumo de alimento, ganancia diaria y conversión alimenticia del grupo testigo y tratamiento con 41-42 días de vida, densidad 8,5 aves/m <sup>2</sup>	65
<b>Tabla 27.</b> Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con 41-42 días de vida, densidad 17 aves/m <sup>2</sup> .	66
<b>Tabla 28.</b> Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con 41-42 días de vida, densidad 8,5 aves/m <sup>2</sup>	67
<b>Tabla 29.</b> Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con 41-42 días de vida	68
<b>Tabla 30.</b> Temperatura corporal acumulada del grupo testigo y tratamiento en todas las edades, densidad 17 aves/m <sup>2</sup>	69
<b>Tabla 31.</b> Temperatura corporal acumulada del grupo testigo y tratamiento en todas las edades, densidad 8,5 aves/m <sup>2</sup>	70
<b>Tabla 32.</b> Resultados de la prueba para evaluar el efecto del triptófano y litio en pollos de engorde desde los 18-42 días de edad	73

## LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
<b>Grafica 1.</b> Organigrama de la empresa Norgtech S.A.	16
<b>Grafica 2.</b> Promedio de piezas dañadas en porcentaje entre los grupo testigo y tratamiento	43
<b>Grafica 3.</b> Promedio de piezas dañadas en kilos comparados entre grupo testigo y tratamiento.	44
<b>Grafica 4.</b> Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con densidad de 17 aves/m <sup>2</sup> .	50
<b>Grafica 5.</b> Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con densidad de 8,5 aves/m <sup>2</sup> .	51
<b>Grafica 6.</b> Temperatura corporal promedio de testigos y tratamientos de los 18-19 días de vida.	52
<b>Grafica 7.</b> Consumo promedio, peso promedio y ganancia diaria del grupo testigo y tratamiento desde los 21-25 días de vida.	53
<b>Grafica 8.</b> Consumo promedio, ganancia diaria y conversión alimenticia del grupo testigo y tratamiento desde los 21-25 días de vida.	54
<b>Grafica 9.</b> Consumo promedio, peso promedio y ganancia diaria del grupo testigo y tratamiento, densidad 8,5 aves/m <sup>2</sup> de 21-25 días de vida	55
<b>Grafica 10.</b> Consumo promedio, peso promedio y ganancia diaria del grupo testigo y tratamiento, densidad 8,5 aves/m <sup>2</sup> de 21-25 días de vida	56
<b>Grafica 11.</b> Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con densidad 17 aves/m <sup>2</sup> de 21-25 días de vida	57
<b>Grafica 12.</b> Temperatura corporal en grupo testigo y tratamiento con densidad de 8,5 aves/ m <sup>2</sup> de 21-25 días de vida	58
<b>Grafica 13.</b> Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento de 21-25 días de vida con adición de triptófano y litio.	59
<b>Grafica 14.</b> Temperatura corporal del grupo jaula testigo y tratamiento de 26 a 40 días de vida con densidad de 17 aves /m <sup>2</sup>	60
<b>Grafica 15.</b> Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento de 26 a 40 días de vida con densidad de 8,5 aves/m <sup>2</sup>	61
<b>Grafica 16.</b> Temperatura corporal grupo testigo y tratamiento de 26 a 40 días de vida	62
<b>Grafica 17.</b> Consumo de alimento, peso promedio, ganancia diaria del grupo testigo y tratamiento de 41-42 días de vida, densidad 17 aves/m <sup>2</sup>	63
<b>Grafica 18.</b> Consumo de alimento, ganancia diaria y conversión alimenticia del grupo testigo y tratamiento de 41-42 días de vida, densidad 17 aves/m <sup>2</sup>	64
<b>Grafica 19.</b> Consumo de alimento, peso promedio y ganancia diaria del grupo testigo y tratamiento de 41-42 días de vida, densidad 8,5 aves/m <sup>2</sup>	65
<b>Grafica 20.</b> Consumo de alimento, ganancia diaria y conversión alimenticia del grupo testigo y tratamiento de 41-42 días de vida, densidad 8,5 aves/m <sup>2</sup>	66
<b>Grafica 21.</b> Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con 41-42 días de vida, densidad 17 aves/m <sup>2</sup>	67
<b>Grafica 22.</b> Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con 41-42 días	68



de vida, densidad 8,5 aves/m<sup>2</sup>

**Grafica 23.** Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con 41-42 días de vida 69

**Grafica 24.** Temperatura corporal acumulada del grupo testigo y tratamiento en todas las edades con densidad 17 aves/m<sup>2</sup> 70

**Grafica 25.** Temperatura corporal acumulada del grupo testigo y tratamiento en todas las edades con densidad 8,5 aves/m<sup>2</sup> 71

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
<b>Anexo A.</b> Fotografías	82

## RESUMEN

Uno de los objetivos trazados en la empresa Norgtech S.A. es realizar trabajos de investigación entre estos evaluar el uso de un producto orgánico a base de triptófano y litio en el desempeño de los parámetros productivos en pollos de engorde, resaltando la importancia de conocer las bases fisiológicas del estrés y el comportamiento de las aves en situaciones estresantes. En la valoración de este producto es importante analizar el desempeño de los parámetros productivos, ya que con esto se determina si la utilización del producto trae resultados favorables a la industria avícola.

Las pruebas zootécnicas se realizan en granja y en laboratorio con pollos de engorde, las realizadas en granja se evaluó 7 días antes del transporte a la planta de sacrificio para disminuir la pérdida de piezas de pollos, se suministra el producto en el tanque de agua, además se observa el comportamiento de las aves con una densidad alta en pollos de engorde con 37 días de vida. En el laboratorio se lleva a cabo una prueba con animales desde los 17-42 días de vida, se suministra el producto vía oral por animal dependiendo de su peso vivo. Se toman datos de temperatura corporal y ambiental, parámetros productivos como: consumo, peso vivo, ganancia diaria, conversión, mortalidad. Las muestras de sangre fueron tomadas el día 21 de vida para saber si disminuye los niveles de cortisol en las aves al suministrar el producto.

Los resultados que se logran con las pruebas determinan que al utilizar el producto a base de triptófano y litio el consumo, la ganancia diaria, el peso vivo, la conversión alimenticia no es significativamente alta comparada con las aves testigo. Pero en la interpretación de los valores de temperatura corporal es menor en las aves con el producto, con lo cual se puede concluir que las aves al suministrarles este productos se encuentran más tranquilas y que por lo tanto puede reducir el estrés.

## INTRODUCCION

La avicultura ha venido evolucionando de manera favorable en los últimos años, lo que le permite consolidarse dentro de la economía colombiana. Siendo Colombia uno de los países con liderazgo en la producción y comercialización en este sector, logrando esto de la mano de la tecnología y de todo el gremio que avanza con fines económicos y laborales para la sociedad.

El sector avícola empezó a desarrollarse en las comunidades campesinas y en las familias, sin mayor trascendencia. Sino fue hasta comienzos del siglo XX donde comienzan a darse las primeras importaciones de pequeños lotes de aves, alimentos y equipos, dándose un pequeño aumento en las importaciones pero seguía siendo una actividad muy rudimentaria en los campesinos.

A mediados del siglo se conocía una cifra de 12 millones de aves y se veían huevos con características muy diferentes a las que actualmente se conoce, como: cascara roja, de buen tamaño, yema casi roja y carne de buen sabor y sabor (CRIOLLO). Pero en 1950 y 1951, gran cantidad desapareció a causa de la enfermedad viral NEW CASTLE originada en Inglaterra.

Como actividad comercial, la avicultura se dio en 1960 con surgimiento de ACOFAL que años después se convierte en FEDERAL. Y dio un cambio en la economía de todo el País (Agricultura, Industria y Servicios).

Se ve la necesidad de aplicar más conocimientos técnicos donde el manejo y la administración fueron la base fundamental para la creación de las nuevas granjas avícolas del país. Se incorporan avances en Genética, alimentación, Sanidad, instalaciones y equipos que ayudaron al desarrollo de la producción avícola.

La explotación de carne de aves es una de las industrias que está encaminada al descubrimiento de conocimientos científicos y técnicos; es por eso que es de gran importancia el desarrollo e innovación de nuevas tecnologías en nutrición animal respetando el medio ambiente; logrando mejorar la alimentación y el desempeño de los parámetros productivos en pollos de engorde.

En el siguiente trabajo se logra consolidar un informe que explique el comportamiento de las aves en situaciones de estrés, evaluando el efecto de un producto orgánico a base de triptófano y litio por medio de la toma de datos, tabulación, graficas, fotografías y videos que facilitan la interpretación de los resultados y de esta manera calcular y analizar el desempeño de los parámetro productivos. Estas pruebas se realizan en granja y en laboratorio de acuerdo a lo que la empresa quiera evaluar, se llevan a cabo ensayos brindando a las explotaciones condiciones adecuadas y que las aves estén en la etapa indicada.

# 1. EVALUACIÓN EN EL USO DE UN PRODUCTO ORGÁNICO A BASE DE TRIPTÓFANO Y LITIO EN EL DESEMPEÑO DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS DE ENGORDE

## 1.1 DESCRIPCIÓN BREVE DE LA EMPRESA Y LA DEPENDENCIA DONDE SE VA A DESEMPEÑAR

**1.1.1 Misión.** Somos una empresa enfocada en el desarrollo, formulación y comercialización de productos alternativos de origen orgánico para la nutrición animal, agrícola y humana, siendo nuestra prioridad la investigación y la renovación continua. Brindando calidad y confiabilidad de los productos a nuestros clientes obteniendo de esta forma reconocimiento en el mercado.

**1.1.2 Visión.** Para el año 2015 seremos la empresa líder en la fabricación y comercialización de productos que optimicen y potencialicen la efectividad en el campo de la nutrición animal, agrícola y humano en Colombia, contando con un amplio y sólido lugar en el mercado gracias a la gestión de calidad realizada en cada uno de los servicios prestados a nuestros clientes.

### **1.1.3 Objetivos de la empresa**

**General.** Ejecutar todas las actividades descritas en su objeto social: importar, diseñar, procesar, comercializar y distribuir productos orgánicos y limpios con calidad internacional.

**Específicos.** Consolidar una organización empresarial basada en sus valores corporativos, humanos, competitivos y sostenibles.

Realizar unas Buenas Prácticas de Fabricación de productos orgánicos con innovación, inocuidad, calidad y estandarización.

Desarrollar un programa de mercadeo especializado en el cliente, apoyado en un sistema de asistencia, versátil y ajustado.<sup>1</sup>

**1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.** La empresa NORGTECH S.A.se encuentra conformada por una junta de socios a cargo de un gerente, este cargo es compromiso del zootecnista Cesar Augusto Calderón Araque; el revisor fiscal, el cual es el encargado de inspeccionar todos los asuntos jurídicos para que sean realizados correctamente. El gerente también es el representante legal de la empresa.

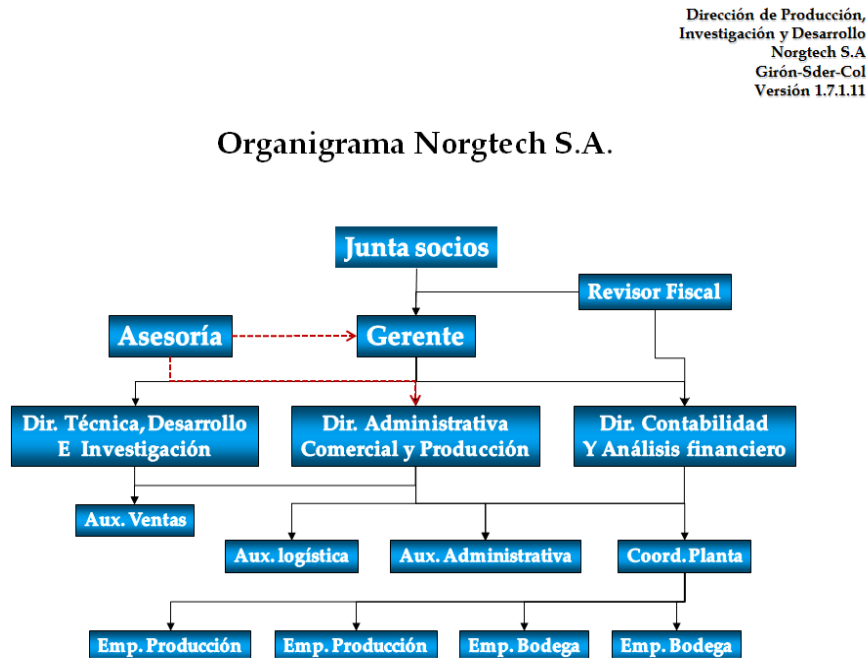
---

<sup>1</sup>Dirección de producción, investigación y desarrollo Norgtech S.A. Plan corporativo de la empresa Norgtech S.A... [diapositivas]. 9 diapositivas.

La dirección técnica, desarrollo e innovación y la dirección de contabilidad y análisis financiero son dependencias de NORGTECH S.A.. La dependencia técnica, desarrollo e innovación es coordinada por la médica veterinaria Paula Andrea Delgado, desempeñando además el cargo como representante de ventas.

Por otra parte la logística, la administración llevan a cabo labores indispensables para el buen funcionamiento de la empresa. En cuanto a la coordinación de planta es el sitio donde se llevan a cabo los procesos de producción y se cuenta con bodegas para almacenar los productos.<sup>2</sup>

Figura 1. Organigrama de la empresa Norgtech S.A.



Fuente: Plan corporativo de la empresa Norgtech S.A.

**1.1.5 Descripción de la dependencia a la que fue asignado.** La dirección de tecnología, desarrollo e investigación hace parte de la estructura organizacional de la empresa Norgtech S.A.. Esta dependencia tiene como objetivo planificar, organizar, dirigir y controlar todas las actividades necesarias para la investigación, recolección y análisis de los nuevos adelantos tecnológicos en el campo de la medicina veterinaria y zootecnia mediante el uso de materias primas orgánicas, utilizando en su mayoría extractos de origen vegetal con el

<sup>2</sup> Ibíd., Dirección de producción, investigación y desarrollo Norgtech S.A

propósito de mejorar la alimentación, nutrición animal, agrícola y humana, por lo tanto se obtienen productos más viables en el mercado.<sup>3</sup>

## 1.2 DIAGNOSTICO INICIAL DE LA DEPENDENCIA ASIGNADA

NORGTECH S.A. es una empresa dedicada a la importación, diseño, procesamiento, comercialización y distribución de minerales orgánicos, suplementos y aditivos destinados para la alimentación, nutrición animal y agricultura, siendo primordial el desarrollo y la investigación de nuevos productos que sea de gran aporte para el campo colombiano.

En la dependencia técnica, de desarrollo e innovación se han llevado a cabo protocolos de pruebas en varias especies de animales y de cultivos consiguiendo con esto comprobar la eficacia de los productos, además se requiere de base de datos donde se demuestre la validez de los ensayos realizados; se hace necesario la búsqueda de artículos científicos y demás investigaciones para basarse en ellas y poder tener un respaldo ante quien solicite la comprobación de algún procedimiento.

Tabla 1. Análisis DOFA de la empresa Norgtech S.A.

	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<b>Ambiente Interno</b>	<p>Constante apertura de nuevas líneas de producto por parte departamento de investigación encargado de desarrollar las nuevas tecnologías.</p> <p>Se cuenta con los materiales, máquinas y equipos necesarios para recolectar información y llevar a cabo las pruebas de ensayos.</p>	<p>Carencia de soportes técnicos de los nuevos productos</p> <p>Escasez de pruebas de campo</p>
<b>Ambiente Externo</b>	<p>Cuenta con una Instalación física adecuada para el desarrollo de protocolos de ensayos.</p>	
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>FO (MAXI-MAXI)</b>	<b>DO (MINI-MAXI)</b>

<sup>3</sup> Plan corporativo de la empresa Norgtech S.A. [diapositivas]. 7 diapositiva.

Reconocimiento en el mercado por utilizar materias primas orgánicas	Fortalecer el departamento de innovación y desarrollo con nuevas materias primas orgánicas.	Ampliar la información de los soportes técnicos existentes
Generación de nuevos productos hacia pequeñas especies.	Conocer las últimas investigaciones y nuevas tecnologías hacia las pequeñas especies	Realizar pruebas de campo
<b>AMENAZAS</b>	<b>FA (MAXI-MINI)</b>	<b>DA (MINI-MINI)</b>
La competencia	La demostración continua en la efectividad de los productos fortalecerá nuestro lugar en el mercado.	Exposición y publicación de protocolos
Desconocimiento de los productos		

Fuente: Pasante

La empresa NORGTECH S.A. posee dificultades en cuanto a la ausencia de base de datos de tipo investigativo, pruebas de campo, trabajos actualizados, soportes técnicos de los productos lo cual no permite desarrollar los protocolos de ensayos para los productos que se fabrican y comercializan.

Esta falencia se puede atribuir a distintos aspectos, uno de ellos podría ser que la gran actualización de la información y realización de las pruebas de campo.

De continuar con este problema se retrasa la realización de protocolos de ensayos que comprueban la efectividad del producto, por lo tanto habrá una demora en la comercialización y distribución; esto podría ser una señal para salir del mercado y no ser una empresa líder en el campo de la alimentación, nutrición animal y agrícola.

Se impone corregir esta problemática mediante la colaboración de profesionales de esta rama que desempeñen las actividades en cuanto a la búsqueda de información y servicio técnico para que se pueda llevar a cabo los protocolos de ensayos y de esta manera las responsabilidades sean divididas culminando más rápido con los objetivos propuestos.



### 1.3 OBJETIVOS

**1.3.1 General.** Evaluar el uso de un producto orgánico a base de triptófano y litio en el desempeño de los parámetros productivos en pollos de engorde

**1.3.2 Específicos.** Realizar pruebas zootécnicas en pollos de engorde por medio de parámetros productivos evaluando el uso de un producto orgánico a base de triptófano y litio.

Determinar parámetros productivos como: consumo, ganancia, conversión, mortalidad y rendimiento en canal en pollos de engorde a través de la toma de datos evaluando el uso de un producto orgánico a base de triptófano y litio.

Registrar los datos obtenidos por medio de gráficas y tablas para poder realizar el análisis de resultados

### 1.4 DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA MISMA

Tabla 2. Descripción de las actividades a desarrollar en la empresa Norgtech S.A.

<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Actividades a desarrollar en la empresa para a hacer posible el cumplimiento de los objetivos específicos</b>
Evaluar el uso de un producto orgánico a base de triptófano y litio en el desempeño de los parámetros productivos en pollos de engorde	Realizar pruebas zootécnicas en pollos de engorde por medio de parámetros productivos evaluando el uso de un producto orgánico a base de triptófano y litio.	Diagnóstico inicial del lote a evaluar Estudio del producto que se aplicara
	Determinar parámetros productivos como: consumo, ganancia, conversión, mortalidad y rendimiento en canal en pollos de engorde a través de la toma de datos evaluando el uso de un producto orgánico a base de triptófano y litio.	Trabajo de campo: 1.Alistamiento del galpón 2.Recibimiento de aves 3.Suministro de triptófano y litio 4.Toma de datos 5.Registrar y tabular 6.Análisis de datos

	Registrar los datos obtenidos por medio de graficas y tablas para poder realizar el análisis de resultados	<ul style="list-style-type: none"><li>• Conclusiones del análisis de resultados</li></ul>
--	--	---

Fuente: Pasante

## 2. ENFOQUES REFERENCIALES

### 2.1 ENFOQUE CONCEPTUAL

**Estrés.** El organismo siempre se encuentra en un estado de estrés mínimo que, ante determinadas situaciones, se incrementa pudiendo producir un efecto beneficioso o negativo, dependiendo de si la reacción del organismo es suficiente para cubrir una determinada demanda o ésta “supera” al individuo. Este nivel de equilibrio dependerá de los factores individuales (disposición biológica y psicológica) de las distintas situaciones y experiencias. Un determinado grado de estrés estimula el organismo y permite que éste alcance su objetivo, volviendo a la “normalidad” cuando el estímulo ha cesado.

**Respuesta fisiológica del estrés.** La respuesta fisiológica es la reacción que se produce en el organismo ante los estímulos estresores. Ante una situación de estrés, el organismo tiene una serie de reacciones fisiológicas que suponen la activación del eje hipófisis-suprarrenal y del sistema nervioso vegetativo.

El eje hipófisis-suprarrenal (HSP) está compuesto por el hipotálamo, que es una estructura nerviosa situada en la base del cerebro que actúa de enlace entre el sistema endocrino y el sistema nervioso, la hipófisis, una glándula situada asimismo en la base del cerebro, y las glándulas suprarrenales, que se encuentran sobre el polo superior de cada uno de los riñones y que están compuestas por la corteza y la médula.

El sistema nervioso vegetativo (SNV) es el conjunto de estructuras nerviosas que se encarga de regular el funcionamiento de los órganos internos y controla algunas de sus funciones de manera involuntaria e inconsciente.<sup>4</sup>

Ambos sistemas producen la liberación de hormonas, sustancias elaboradas en las glándulas que, transportadas a través de la sangre, excitan, inhiben o regulan la actividad de los órganos.

**Eje hipófisis-suprarrenal.** Se activa tanto con las agresiones físicas como con las psíquicas y, al activarse, el hipotálamo segrega la hormona CRF (factor liberador de corticotropina), que actúa sobre la hipófisis y provoca la secreción de la hormona adenocorticotropa (ACTH). Esta secreción incide sobre la corteza de las glándulas suprarrenales, dando lugar a la producción de corticoides que pasan al torrente circulatorio y producen múltiple incidencia orgánica, como se verá más adelante. Los corticoides que se liberan debido a la ACTH son:

Los glucocorticoides: El más importante es el cortisol que facilita la excreción de agua y el mantenimiento de la presión arterial; afecta a los procesos infecciosos y produce una degradación de las proteínas intracelulares. Tiene, asimismo, una acción hiperglucemiante

---

<sup>4</sup> NOGAREDA, Silvia. SIAFA. [on line].España. Abril 2013. [citado el 06 de octubre del 2013]. Disponible en internet: [<http://www.siafa.com.ar/notas/nota108/fisiologia-estres.htm>]

(aumenta la concentración de glucosa en sangre) y se produce un aumento de calcio y de fosfatos liberados por los riñones, y de lípidos.

**Sistema nervioso vegetativo**<sup>5</sup>. Este sistema mantiene la homeostasis del organismo. La activación simpática supone la secreción de catecolaminas, que son:

La adrenalina segregada por parte de la médula suprarrenal, especialmente en casos de estrés psíquico y de ansiedad.

La noradrenalina segregada por las terminaciones nerviosas simpáticas, aumentando su concentración principalmente en el estrés de tipo físico, en situaciones de alto riesgo o de agresividad.

Estas hormonas son las encargadas de poner el cuerpo en estado de alerta preparándolo para luchar o huir. Son las que permiten enlazar el fenómeno del estrés con los fenómenos psicofisiológicos de la emoción. Ambas intervienen en los siguientes procesos:

Dilatación de las pupilas.

Dilatación bronquial.

Movilización de los ácidos grasos, pudiendo dar lugar a un incremento de lípidos en sangre (posible arterioesclerosis).

Aumento de la coagulación.

Incremento del rendimiento cardíaco que puede desembocar en una hipertensión arterial.

Vasodilatación muscular y vasoconstricción cutánea.

Reducción de los niveles de estrógenos y testosterona, que son hormonas que estimulan el desarrollo de las características sexuales secundarias masculinas.

Inhibición de la secreción de prolactina, que influye sobre la glándula mamaria.

Incremento de la producción de tiroxina, que favorece el metabolismo energético, la síntesis de proteínas, etc.

Vemos pues que, ante una situación de estrés, existe un compromiso de todo el organismo.

**Fases del estrés: síndrome general de adaptación.** Ante una situación de amenaza para su equilibrio, el organismo emite una respuesta con el fin de intentar adaptarse. Selye define este fenómeno como el conjunto de reacciones fisiológicas desencadenadas por cualquier exigencia ejercida sobre el organismo, por la incidencia de cualquier agente nocivo llamado estresor. Se puede definir, pues, como la respuesta física y específica del organismo ante cualquier demanda o agresión, ante agresores que pueden ser tanto físicos como psicológicos.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> *Ibíd.*, SIAFA.

<sup>6</sup> *Ibíd.*, SIAFA.

En este proceso de adaptación por parte del organismo se distinguen las fases de alarma, de adaptación y de agotamiento.<sup>7</sup>

**Fase de alarma.** Ante la aparición de un peligro o estresor se produce una reacción de alarma durante la que baja la resistencia por debajo de lo normal. Es muy importante resaltar que todos los procesos que se producen son reacciones encaminadas a preparar el organismo para la acción de afrontar una tarea o esfuerzo (coping).

Esta primera fase supone la activación del eje hipófisis-suprarrenal; existe una reacción instantánea y automática que se compone de una serie de síntomas siempre iguales, aunque de mayor a menor intensidad:

Se produce una movilización de las defensas del organismo.

Aumenta la frecuencia cardiaca.

Se contrae el bazo, liberándose gran cantidad de glóbulos rojos.

Se produce una redistribución de la sangre, que abandona los puntos menos importantes, como es la piel (aparición de palidez) y las vísceras intestinales, para acudir a músculos, cerebro y corazón, que son las zonas de acción.

Aumenta la capacidad respiratoria.

Se produce una dilatación de las pupilas.

Aumenta la coagulación de la sangre.

Aumenta el número de linfocitos (células de defensa).

**Fase de resistencia o adaptación.** En ella el organismo intenta superar, adaptarse o afrontar la presencia de los factores que percibe como una amenaza o del agente nocivo y se producen las siguientes reacciones:

Los niveles de corticoesteroides se normalizan.

Tiene lugar una desaparición de la sintomatología.

**Fase de agotamiento.** Ocurre cuando la agresión se repite con frecuencia o es de larga duración, y cuando los recursos de la persona para conseguir un nivel de adaptación no son suficientes; se entra en la fase de agotamiento que conlleva lo siguiente:

Se produce una alteración tisular.

Aparece la patología llamada psicósomática.<sup>8</sup>

**Sistema nervioso.** El sistema de respuesta al estrés está comprendido en el sistema nervioso central, representado por el hipotálamo y el tallo encefálico, por la población de neuronas secretoras de la hormona liberadora de corticotropina (CRH) y neuronas secretoras de la arginina vasopresina (AVP) en el hipotálamo, y un grupo de células noradrenérgicas en la médula; en su parte periférica, los componentes del sistema de

---

<sup>7</sup> Ibíd. , SIAFA.

<sup>8</sup> Ibíd., SIAFA.

respuesta al estrés incluyen la hipófisis y la glándula adrenal con su sistema eferente adrenomedular (secreción de catecolaminas) y adrenocortical (secreción de corticoides) (Charmandari et al., 2005b; DeVries et al., 2003; O'Connor et al., 2000). La activación del eje HHA es una de las respuestas neuroendocrinas más estudiadas del estrés, las tres hormonas principales de dicho eje (CRH, ACTH y cortisol) son a menudo denominadas hormonas del estrés (DeVries et al., 2003). La CRH es el principal regulador hipotalámico del eje HHA al estimular la secreción de la ACTH desde la hipófisis anterior. En situaciones no estresantes, tanto la CRH como la AVP secretan en el sistema porta del hipotálamo en forma circadiana, incrementando sus pulsos durante la mañana y aumentando la amplitud en la secreción de ACTH y cortisol (Sapolsky, 1992); en situaciones de estrés agudo se observa un incremento en la liberación de CRH y AVP al sistema portahipotalámico. La ACTH actúa de manera principal sobre la corteza adrenal, regulando la secreción de glucocorticoides y andrógenos adrenales desde las zonas fasciculata y reticularis. Los glucocorticoides son los productos finales de la activación del eje HHA; estas hormonas ejercen un mecanismo de retroalimentación negativa para controlar la actividad basal del eje HHA y limitar la duración de la exposición del organismo a los glucocorticoides y sus efectos (Sapolsky, 1992).<sup>9</sup>

**Sistema endocrino.** Agentes estresores estimulan a la adenohipófisis para que secrete cantidades aumentadas de la hormona adenocorticotropina (ACTH). La ACTH actúa sobre la corteza suprarrenal para estimular la producción de cortisol. La corteza adrenal produce las hormonas glucocorticoides. La médula suprarrenal libera adrenalina y noradrenalina. La glándula tiroides libera tiroxina que aumenta la tasa metabólica de los tejidos del cuerpo.

SISTEMA ENDÓCRINO ↑↑↑ ESTRÉS ↑ HORMONA DEL ESTRÉS (cortisol, prolactina, adrenalina, Noradrenalina.) ↓ HORMONA DE REGENERACIÓN (serotonina, dopamina, hormona de crecimiento, testosterona)<sup>10</sup>

**Medición de glucagón.** En la porción endocrina del páncreas se encuentran grupos aislados de células, los cuales toman el nombre de islotes de Langerhans, producen hormonas que pasan directamente al torrente sanguíneo, entre estas se encuentra el glucagón de las células alfas, insulina de las células beta y somatostatina de las células delta. Esta última inhibe la liberación de la insulina y glucagón por el páncreas y la hormona de crecimiento, tirotropina y corticotropina por la adenohipofisis.

El glucagón eleva la concentración de glucosa en la sangre por el estímulo que da a la glucogenólisis (formación de glucosa a partir de glucógeno) en el hígado. Su mecanismo de

---

<sup>9</sup> ÁLVAREZ, L. Efectos negativos del estrés sobre la reproducción en animales domésticos. Centro de Enseñanza Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (CEPIPSA). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. [on line]. Tlalpan. Ciudad de México. 05 de noviembre del 2007. [citado el 03 de octubre del 2013]. Disponible en internet: [www.uco.es/organiza/.../25\_13\_15\_1089RevisionEfectosAlvarez.pdf]

<sup>10</sup> L. Edgar. Universidad de El Salvador facultad de química y farmacia departamento de bioquímica y contaminación ambiental fisiología "fisiología del estrés". [on line]. Año 2008. [citado el 03 de Octubre del 2013]. Disponible en internet: [http://www.slideshare.net/EdgarAllan/estres-fisiologia].

acción al estimular la generación de AMP 3, 5 cíclico en el hígado, facilita la activación de la fosforilasa, la enzima que cataliza el primer paso de la disociación del glucógeno hepático para formar glucosa sanguínea.

El glucagón se clasifica como una sustancia antiinsulinica, otras sustancias también consideradas son el cortisol de la corteza suprarrenal, y la hormona somatotropina u hormona de crecimiento de la adenohipofisis.

Existen trabajos en donde se observó aumento en el glucagón pancreático como respuesta a estímulos de alarma, lo cual ha sido encontrado en mamíferos y aves.

Se ha observado el incremento en catecolaminas y glucagón como efecto ante un estímulo de alarma. El glucagón es el estímulo más potente para la activación del inicio de los procesos de adaptación por medio de la estimulación del eje hipotálamo-hipófisis-adrenocortical.<sup>11</sup>

**Sistema inmune.** Cuando un patógeno potencial logra entrar al cuerpo, produce diferentes respuestas del sistema inmune. Cuando los monocitos y los macrófagos reconocen los organismos extraños, ellos dirigen cambios metabólicos que son la base de los síntomas clásicos de la respuesta de fase aguda como son: anorexia, letargia, fiebre, dolores musculares y hueso.

La sucesión de los cambios metabólicos perjudican el crecimiento, la deposición de músculo esquelético y afecta los requerimientos de nutrientes (Korver y Klasing, 1996). Estos signos son comunes para algunos ataques infecciosos y se le conoce como estrés inmunológico.<sup>12</sup>

La intensidad de respuesta del estrés es proporcional a la intensidad del ataque. Si hay destrucción de tejido tal como sucede con las vellosidades del intestino afectado con coccidiosis, esto afectara la absorción de nutrientes. En consecuencia, el impacto total de un ataque infeccioso sobre el metabolismo y nutrición es la suma de los efectos generalizados de la reacción del sistema inmune debido a la presencia del patógeno, además de los efectos específicos debido a acciones destructivas del mismo patógeno.

El estrés inmunológico ha sido estudiado bajo condiciones controladas de laboratorio en pollos con inyecciones frecuentes de diferentes inmunógenos purificados que no ilicitan la destrucción de los tejidos del hospedero.<sup>13</sup>

---

<sup>11</sup> PEREA TEJEDA, Alberto, TÉLLEZ, Guillermo y GALINDO MALDONADO, Francisco. Técnicas de medición de estrés en aves. [on line]. México. Año 1997. [citado el 06 de octubre del 2013]. Disponible en internet: [www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-1997/vm974k.pdf]

<sup>12</sup> MARTÍNEZ Ezequiel R. y FERNÁNDEZ, Sergio. Interrelación entre estrés, nutrición y enfermedad en avicultura: II. [on line]. México. Octubre del 2012. [citado el 04 de octubre del 2013]. Disponible en internet: [http://www.elsitioavicola.com/articles/2349/interrelacion-entre-estras-nutrician-y-enfermedad-en-avicultura-ii]

<sup>13</sup> *Ibíd.*, Interrelación entre estrés, nutrición y enfermedad en avicultura: II.

A pesar del inmunógeno, la estimulación del sistema inmune disminuye la ingestión del alimento, ganancia de peso, y la eficiencia alimenticia. La disminución del consumo de alimento representa cerca del 70% de la disminución en el crecimiento y el resto se debe a ineficiencias metabólicas causadas por la respuesta inmune (Klasing, 1998; Brooke et al., 2002).

**Respuesta inmune.** La estimulación del sistema inmune da origen a la producción de mediadores endógenos, conocidos como citoquinas leucocíticas, estos péptidos semejantes a las hormonas son liberados por macrófagos/monocitos y por linfocitos.

La interleukina-1 (IL-1), el factor alfa de necrosis tumoral (TNF- alfa) son las monokinas/citoquinas primarias implicadas en la disminución de la productividad. Estas a la vez pueden tener efectos sistémicos alterando indirectamente los niveles de las hormonas tales como insulina, glucagón y corticosterona (Klasing, et al., 1991).

Se sabe que existe un conjunto de células auxiliares T, llamadas linfocitos Th (linfocitos T helper), que están esperando instrucciones de los macrófagos para desencadenar o no una respuesta Th2 en el sistema inmune, que es una respuesta de producción de inmunoglobulinas (Ig) o bien desencadenar una respuesta Th1 que es una respuesta celular. El sistema inmune responde en una u otra dirección. No hay ninguna situación que aumente los tres componentes el sistema inmune en forma vigorosa: respuesta inflamatoria, respuesta celular y la producción de inmunoglobulinas.

**Bajas en crecimiento.** Cuando un ave se enferma se afecta su crecimiento y la producción de huevo y esto es conocido por todos. Pero realmente hasta hace algunos años se dieron cuenta que esta baja del crecimiento no es causada todo el tiempo por el agente patógeno sino también por la respuesta del sistema inmune.

La ingesta del alimento es baja y la utilización del alimento también es baja. No solo la ganancia de peso es baja si no también la composición de la misma es diferente. En un ensayo de Klasing et al., en la Universidad de Davis California, empleando pollos a los cuales durante una semana estuvieron inyectando ya sea glóbulos rojos oxidados o lipopolisacaridos de paredes celulares de *Salmonella typhimurium* observando que el crecimiento del músculo esquelético era el más afectado.

Se observó que el músculo pectoral y el porcentaje del peso corporal está deprimido en alrededor de un 15% (se afectan los músculos que nos interesan vender), mientras el intestino no presentó esta característica (Klasing, 1997). Se puede esperar que durante una respuesta inmune intensa prolongada, la médula ósea produzca más linfocitos y leucocitos, los cuales se movilizan hacia órganos linfoides y producen un aumento de tamaño, y estas no son aves enfermas.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Ibíd. , Interrelación entre estrés, nutrición y enfermedad en avicultura: II.



**Sistema reproductivo.** Ante situaciones de estrés, el organismo de la mayoría de los mamíferos reacciona activando una serie de complejos repertorios fisiológicos y conductuales, cuando dichos mecanismos resultan inadecuados (por prolongados o excesivos) se pueden presentar consecuencias negativas sobre otras funciones fisiológicas importantes, como la reproducción (Charmandari et al., 2005b; Chrousos et al., 1998; Dobson y Smith, 2000; Dobson et al., 2001).

Diversas situaciones estresantes inducen la secreción de la hormona liberadora de corticotropina (CRH) desde el hipotálamo, la CRH estimula a la hipófisis para la secreción de la hormona adrenocorticotrópica (ACTH), y esta a su vez estimula la secreción de glucocorticoides desde la corteza adrenal.<sup>15</sup>

Esta cascada de eventos es característica de la activación del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HHA). La idea básica de la activación del sistema del estrés es desencadenar una serie de cambios conductuales y fisiológicos encaminados a mejorar la habilidad del organismo para adaptarse e incrementar su capacidad de supervivencia ante retos ambientales serios. En uno de los primeros trabajos sobre estrés, Selye (1939), sugirió una relación directa entre la activación del eje HHA y la inactividad del eje hipotálamo-hipófisis-gónadas (HHG). Ahora se sabe que la activación del eje HHA puede afectar la reproducción a nivel del hipotálamo, hipófisis y/ o gónadas; a nivel hipotalámico se afecta la secreción de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH); en hipófisis se inhibe la secreción de gonadotropinas, principalmente la hormona luteinizante (LH), y a nivel gonadal se altera la función folicular, luteal y testicular (Tilbrook et al., 2000), al interferir con la función estimulante de las gonadotropinas (Charpenet et al., 1982; Rivier y Rivest, 1991). En esencia, situaciones de estrés transportan señales de condiciones ambientales adversas para la reproducción. Luego de la fertilización, la formación y mantenimiento del producto se convierte en el inicio de un periodo de alta carga metabólica; dicha carga se convierte en un riesgo serio para la madre y el producto si las condiciones ambientales se tornan desfavorables. Evolutivamente, los animales han recibido presión para asegurar que las condiciones ambientales sean óptimas al momento de la mayor demanda metabólica; si las condiciones ambientales son percibidas como desfavorables o estresantes, pueden determinar riesgos en el inicio de fases de alta demanda metabólica como la gestación (Smith et al., 2003). Visto así, la supresión de la reproducción por estrés resulta en ventajas evolutivas.

Se ha establecido que altos niveles de cortisol, similares a los alcanzados durante situaciones de estrés, incrementan la retroalimentación negativa del estradiol (Breen et al., 1999), lo que interfiere con la alta pulsatilidad de LH necesaria, comprometiendo el inicio del pico preovulatorio de estradiol y LH (Breen et al., 2005), con lo que se afectaría la presentación de la conducta receptiva.

**Papel de las catecolaminas.** Se sabe que la secreción de catecolaminas (epinefrina, norepinefrina) en la respuesta a situaciones de estrés (Plotsky et al., 1989) afecta la

---

<sup>15</sup>Efectos negativos del estrés sobre la reproducción en animales domésticos. Op.cit., p.3 -13.

liberación de gonadotropinas; sin embargo, su papel directo en la inhibición reproductiva provocada por la respuesta al estrés no se encuentra claro. Existen evidencias de que las catecolaminas pueden ejercer un efecto estimulante en la liberación de GnRH y gonadotropinas (Hoffman y Wray, 1982; Nishihara et al., 1991; España et al., 2007), aunque también se les ha identificado un papel inhibitorio sobre la reproducción. (Rivier y Rivest, 1991). Así, aunque se les ha identificado con claridad efectos negativos en otros eventos reproductivos (Bostedt y Rudloff, 1983), su papel directo en la inhibición del eje HHG está por aclararse (Rivier y Rivest, 1991).<sup>16</sup>

**Triptófano.** El triptófano es un aminoácido esencial y debe ser aportado en la dieta. Tiene un papel clave en la síntesis de proteína corporal, siendo normalmente el cuarto aminoácido limitante tras la lisina, la metionina, la cisteína y la treonina.

### **Funciones biológicas**

**Regulación de la ingestión voluntaria.** El triptófano tiene efectos positivos sobre la ingestión voluntaria. Esta característica lo convierte en un nutriente muy interesante en aquellos piensos para animales cuya capacidad de ingestión es un limitante, como es el caso de las cerdas en lactación o de los lechones.

Esta mayor ingestión se traduce en mayores crecimientos y mejores índices de conversión en los lechones, y en menores pérdidas de peso en las cerdas. El efecto puede ser muy llamativo cuando se comparan niveles extremos de triptófano, pero incluso en rangos comerciales (22% vs 18% de Trp/Lys,) se pueden obtener mejoras significativas en lechones: +6% en ingestión, +9% en ganancia de peso y -3% en índice de conversión, según datos medios de bibliografía.

Aunque estudios recientes apuntan la mediación de hormonas como la melatonina (glándula pineal), la insulina (páncreas) o la grelina (estómago), el efecto del triptófano sobre la ingestión parece estar relacionado fundamentalmente con su papel como precursor de la serotonina, neurotransmisor sintetizado en el hipotálamo y en el tracto gastrointestinal, que tiene una función reguladora de la ingestión.

Se ha observado que el aporte necesario de triptófano para conseguir un determinado nivel de ingestión es mayor en las dietas de mayor contenido proteico. Estas dietas contienen una elevada cantidad de aminoácidos neutros de cadena larga (valina, isoleucina, leucina, tirosina y fenilalanina) que compiten con el triptófano (mismo transportador) durante la absorción intestinal y también para pasar la barrera hematoencefálica, lo que reduce la cantidad de triptófano disponible para la síntesis de serotonina. Algunos autores recomiendan una relación entre el triptófano y los aminoácidos neutros de cadena larga de al menos un 4% en la dieta.

---

<sup>16</sup>Ibíd., Efectos negativos del estrés sobre la reproducción en animales domésticos.

**Control de la respuesta al estrés:** El triptófano puede modular los comportamientos agresivos y mejorar la respuesta al estrés en el ganado porcino. Se ha observado en varias especies, incluida la humana, donde se utilizó como antidepresivo en los años 80. También hay trabajos en los que el triptófano ha reducido los efectos negativos del estrés antes del sacrificio sobre la calidad de la carne.

El mecanismo de acción no es bien conocido, pero lo más probable es que esté mediado también por la serotonina.

No obstante, únicamente se han observado efectos claros al utilizar niveles de triptófano muy inferiores o muy superiores al nivel habitual en los piensos comerciales<sup>17</sup>.

**Control de la respuesta inmune:** Ante un estado inflamatorio el nivel de triptófano en sangre y la cantidad disponible para la síntesis de proteína muscular disminuyen. Esto es debido a la menor ingestión durante estados inflamatorios, al aumento de la demanda de triptófano para la síntesis de proteínas de fase aguda, ricas en triptófano, y a un mayor catabolismo del triptófano por acción de la enzima IDO (Indoleamina 2,3 dioxigenasa), que se estimula en presencia de citoquinas (estados inflamatorios).

Un aporte adecuado de triptófano es especialmente aconsejable en estados sanitarios deficientes por su efecto sobre la capacidad de ingestión y para contrarrestar la mayor demanda de triptófano para funciones no productivas. Además, en algunos trabajos se ha observado que el aporte de triptófano en la dieta es capaz de modificar la respuesta inflamatoria. Según estos trabajos una dieta con un nivel adecuado de triptófano produce una menor respuesta inflamatoria que una dieta deficitaria en triptófano, con menores niveles plasmáticos de haptoglobina (proteína de fase aguda) y una menor actividad de la enzima IDO.<sup>18</sup>

**La importancia del triptófano.** El triptófano forma parte del grupo de los aminoácidos con cadena lateral o grupos R hidrofóbicos (junto con la alanina, leucina, isoleucina, valina, prolina, fenilalanina y metionina). Se caracteriza por tener dos anillos aromáticos en su cadena lateral. El hecho de tratarse de aminoácidos hidrofóbicos determina una posición orientada al interior de los pliegues de la proteína. El triptófano lo pueden sintetizar bacterias, hongos y plantas a partir de moléculas como el ácido fosfoenolpirúvico y el ácido siquímico. Son estos organismos los que introducen el triptófano en la cadena alimentaria (Lehninger, 2005).

En la Naturaleza sólo se encuentra el estereoisómero L-triptófano como componente de enzimas y de proteínas estructurales. Como componente de la proteína alimentaria, el

---

<sup>17</sup> *Ibíd.*, El triptófano en la nutrición porcina.

<sup>18</sup> DAPOZA, Carlos. El triptófano en la nutrición porcina. 3tres3.com la página del cerdo. [on line]. 8 de abril del 2008. [citado el 17 de octubre del 2013]. Disponible en internet: [ [http://www.3tres3.com/nutricion/el-triptofano-en-la-nutricion-porcina\\_2239/](http://www.3tres3.com/nutricion/el-triptofano-en-la-nutricion-porcina_2239/) ]

triptófano es el aminoácido más escaso y relativamente abundante en alimentos como el chocolate, leche, pescado, carne y cacahuetes.

Su poca abundancia en los alimentos, sumada a que los animales no disponen de la maquinaria enzimática para sintetizarlo, hace del triptófano un aminoácido esencial. En las formulaciones de pienso para porcino, el triptófano suele ser el cuarto aminoácido limitante para el crecimiento, después de la lisina, treonina y metionina<sup>19</sup>.

**Metabolismo del triptófano.** El triptófano, al igual que otros aminoácidos, se utiliza para la síntesis proteica y participa en distintas funciones metabólicas. Es el precursor metabólico de distintos compuestos que regulan el bienestar, la respuesta a un estrés o el consumo de alimento: la serotonina (neurotransmisor), la melatonina (neurohormona) y la niacina (vitamina B3).

El triptófano absorbido que no se ha incorporado a las proteínas tisulares puede ser degradado por dos vías metabólicas (figura 2): la vía de la síntesis de la serotonina y la melatonina (mediada por el enzima triptófano hidroxilasa); y la vía de la kinurenina, en la que el triptófano puede ser sustrato de distintos enzimas reguladores de su hidrólisis, como la triptófano dioxigenasa (TDO) y la indoleamina dioxigenasa (IDO). El TDO se encuentra principalmente en el hígado y regula el nivel de triptófano plasmático. La IDO se expresa en células inmunitarias (células fagocíticas y células presentadores de antígeno) y del sistema nervioso central (astrocitos, macrófagos y células dendríticas) y en tejidos inflamados.

Cuantitativamente no hay ninguna estimación real de la partición del triptófano entre las distintas vías metabólicas. No obstante, el metabolismo del triptófano por la vía de la kinurenina parece ser diez veces más importante que el metabolismo por la vía de la serotonina (Le Floch; Seve, 2007).

A nivel plasmático, el triptófano es el único aminoácido que circula ligado a la albúmina (90% del total de triptófano plasmático), por lo que entra en competencia con los ácidos grasos no esterificados (NEFA).

Del triptófano plasmático, sólo el no ligado a la albúmina es capaz de cruzar la barrera hemato-encefálica. El triptófano pasa de la sangre al líquido cefalorraquídeo, superando la barrera hemato-encefálica mediante un transportador tipo L (LAT1; transporte activo). Este transportador también lo utilizan la tirosina, la fenilalanina, la leucina, la isoleucina y la valina (aminoácidos neutros de gran tamaño; LNAA) que compiten con el triptófano (Ruddick et al. 2006).<sup>20</sup>

---

<sup>19</sup> MUNS, R., CIRERA, M. y J. Gasa. Repercusiones nutritivas del metabolismo del triptófano en el ganado porcino. Universidad Autónoma de Barcelona. [on line]. Año 2012. [citado el 18 de octubre del 2013]. Disponible en internet: [www.produccion-animal.com.ar]

<sup>20</sup> Ibíd., Repercusiones nutritivas en el metabolismo del triptófano en el ganado porcino.

**Serotonina.** La vía de síntesis de serotonina y melatonina, se inicia en el mesencéfalo con la reacción de oxidación del L-triptófano a 5-hidroxitriptófano (5-HTP), catalizada por la enzima triptófanohidroxilasa, en la que actúa como cofactor la S-adenosil-L-metionina (SAMe). La vía continúa con la reacción de descarboxilación del 5-hidroxitriptófano (5-HTP) catalizada por la enzima 5-HTP-decarboxilasa, que utiliza como cofactores el magnesio y la vitamina B6, para dar lugar al compuesto 5- hidroxitriptamina (serotonina).

La serotonina (5-hidroxi-triptamina) es un neurotransmisor, con un importante papel regulador en el sistema nervioso central; se localiza en las neuronas del sistema nervioso central, en las células cromafines del intestino y en las plaquetas. Participa en los procesos de regulación del sueño, apetito, temperatura, conducta sexual, agresividad, sensación de dolor, y su déficit puede relacionarse con la aparición de depresión y ansiedad.<sup>21</sup>

**Melatonina.** La ruta bioquímica de síntesis de serotonina a partir de L-triptófano puede continuar para obtenerse melatonina. De este modo, la enzima Arilalquilamina N-acetiltransferasa actúa sobre la 5-hidroxitriptamina, transformándola en Nacetilserotonina, que es a su vez transformada por la enzima hidroxil-indol-0-metil-transferasa en melatonina.

La melatonina (N-acetil-5-metoxitriptamina) es una neurohormona con función hipoinductora del sueño con un importante papel en la regulación del ciclo circadiano.

Así mismo, determinados estudios, recogen una función antioxidante de la melatonina destinada a la protección del DNA nuclear y mitocondrial. Actúa de forma paracrina (hipocampo, retina, hipófisis) y endocrina (gónadas, intestinos, sistema inmune).

**Resultados esperados.** Es una alternativa natural indicada para ayudar en la prevención o tratamiento de problemas de comportamiento relacionados con el estrés, ayudando a relajar al animal ante la llegada de situaciones que lo alteran.

Los resultados que se esperan con el producto orgánico a base de triptófano y litio es lograr una mejor respuesta de los animales a los procesos de manejo como transporte, sacrificio, vacunación y otras prácticas estresantes, evaluando estas actividades por medio del desempeño de los parámetros productivos.

Considerando que en las explotaciones avícolas, las aves están sometidas a un estrés continuo por situaciones que incluyen el confinamiento, condiciones ambientales (calor, frío), competencia por alimento, agua y las prácticas de manejo que debe realizarse como las vacunaciones, pesajes y ampliaciones entre otras, es conveniente considerar alternativas que busquen minimizar el impacto que el estrés genera sobre los parámetros productivos de las aves.

---

<sup>21</sup> Asociación Francesa de Medicina Ortomolecular. Triptófano: aminoácido esencial. [on line].Septiembre 2009. [citado el 17 de Octubre del 2013]. Disponible en internet: [www.apsicologiaholistica.com/pdf/AFMO32TRIPTOFANO.pdf]

**Litio.** El litio es un elemento químico muy simple, siendo el metal más ligero que se conoce. De color blanco, la forma pura no se encuentra normalmente en la naturaleza; pero, formando sales con otros compuestos, está bastante extendido (rocas, agua de mar, manantiales, etc.). También se puede encontrar en animales y plantas. En muy pequeñas cantidades pasa al cuerpo humano con la comida y el agua, aunque se desconoce su función específica.<sup>22</sup>

**Absorción y distribución del litio.** El ion litio circula libremente en el plasma sanguíneo sin ligarse a proteínas plasmáticas o tisulares y alcanza una concentración equilibrada en varios tejidos y líquido extracelular. La concentración de litio en el cerebro es similar a la del plasma y es menor en hígado y 2 o 3 veces mayor en el riñón y tiroides.

El pasaje de litio a través de la barrera hemato-encefálica es relativamente lento. Es más rápido en hígado, riñón y piel y más lento en músculo estriado, hueso y cerebro.<sup>23</sup>

**Resultados esperados** .El complejo de litio actúa para mejorar la absorción del aminoácido L-triptófano y convertido en L-5-Hidroxitriptifano sustancia natural liberado del neurotransmisor serotonina y por ende de la hormona melatonina.

**Vitamina B6 y magnesio.** Varios estudios han demostrado que la concentración de serotonina en el cerebro es directamente proporcional a la concentración de triptófano en el plasma y en el cerebro. El metabolismo del triptófano es complejo y tiene muchos procesos. Requiere una cantidad adecuada de vitamina B6 y magnesio para desempeñar su función de manera adecuada. Las neuronas (células nerviosas) lo utilizan para producir serotonina, un mensajero químico que entre otras funciones corporales, favorece la relajación. A menudo las deficiencias de triptófano se combinan con las de vitamina B6.

El magnesio interviene en la formación de neurotransmisores. Esto significa que ayuda a la creación de serotonina, que nos hace sentir mejor y nos libera de situaciones de estrés que pueden ser un obstáculo para llevar una vida normal y relajada.

Si el cansancio es una constante en nuestra vida diaria, y la sensación de fatiga no desaparece nunca, es posible que suframos un déficit de magnesio, ya que estamos privados de su efecto relajante en nuestros músculos y por lo tanto es como si nunca descansaran.

---

<sup>22</sup> AZUMENDI MARTÍNEZ, Oscar. Tratamiento con litio. Departamento sanidad y consumo. Gobierno Vasco. [on line]. Año 1990. [citado el 19 de octubre del 2013]. Disponible en internet:[[http://www.osakidetza.euskadi.net/r8520432/es/contenidos/informacion/salud\\_mental/es\\_4050/adjuntos/tratamientoLitio\\_c.pdf](http://www.osakidetza.euskadi.net/r8520432/es/contenidos/informacion/salud_mental/es_4050/adjuntos/tratamientoLitio_c.pdf)]

<sup>23</sup> MALGOR, Valsecia. Usos terapéuticos en trastornos bipolares y en la depresión mayor recurrente. [on line].SF. [citado el 19 de octubre del 2013].disponible en internet: [[http://med.unne.edu.ar/catedras/farmacologia/temas\\_farma/volumen5/15\\_litio.pdf](http://med.unne.edu.ar/catedras/farmacologia/temas_farma/volumen5/15_litio.pdf)]

El magnesio también actúa sobre el sistema neurológico, favoreciendo la relajación y por consiguiente el sueño.<sup>24</sup>

### **Prácticas estresantes para aves**

**Estrés calórico.** El estrés calórico se deriva del malestar relacionado con la exigencia desmesurada que experimenta un animal para disipar el calor mediante los mecanismos fisiológicos relacionados, como son: sudor, jadeo, disminución de la actividad, búsqueda de agua para refrescarse, etc.; cuando estos mecanismos resultan insuficientes por un largo periodo, se instala el fenómeno de estrés. El calor puede tener muchas otras consecuencias sobre la salud, que se manifiestan como: agotamiento, golpe de calor, pérdida del conocimiento, alteraciones cutáneas, alteraciones neurológicas o neuromusculares, entre otras.<sup>25</sup>

**Termorregulación.** La gran diferencia de las aves con respecto a otros animales domésticos es que éstas no poseen glándulas sudoríparas con las cuales regular la temperatura corporal. De tal manera que las gallinas cuentan con cuatro sistemas para llevar a cabo la termorregulación corporal (radiación, conducción, convección y evaporación de agua del tracto respiratorio).

Mediante estos mecanismos se disipa el calor corporal, ya que si no aumentaría la temperatura corporal profunda. La gallina produce calor constantemente mediante los procesos metabólicos y la actividad física. La pérdida de calor debe ser igual a la producida ya que de lo contrario la temperatura corporal profunda aumentaría.

**Radiación:** en la radiación el calor se escapa a través de la superficie de la piel y se escapa por el aire hacia otro objeto, siempre y cuando la temperatura de la superficie del ave sea mayor que la del aire adyacente.

**Conducción:** en la conducción el calor pasa directamente a otros objetos con los cuales el ave está en contacto o al aire.

**Convección:** cuando el aire se calienta al contacto con la gallina, se expande y asciende, arrastrando calorías. Sin ausencia de ventilación este movimiento es débil; por el contrario, si el aire se mueve con una velocidad elevada, las pérdidas por convección aumentan. Cuando la temperatura ambiente está entre los 28 y los 35° C estos tres mecanismos (radiación, conducción y convección) son suficientes para mantener la temperatura corporal del ave, ello se ve favorecido por un mecanismo de vasodilatación a nivel superficial así como a nivel de las barbillas y de la cresta.

---

<sup>24</sup>Triptófano.[on line].[citado el 06 de octubre del 2013].Disponible en internet:[<http://www.rdnatural.es/plantas-y-nutrientes-para-el-organismo/aminoácidos/triptófano/>]

<sup>25</sup> Estrés calórico en la avicultura. Pisa agropecuaria. [on line]. 7 de julio del 2013. [citado el 12 de diciembre del 2013]. Disponible en internet: [[http://www.avicultura.com.mx/uploads/temp/Articulo\\_Estres\\_calorico\\_en\\_la\\_avicultura%2849%29.pdf](http://www.avicultura.com.mx/uploads/temp/Articulo_Estres_calorico_en_la_avicultura%2849%29.pdf)]

Evaporación del agua del tracto respiratorio: a medida que la temperatura ambiente se va acercando a la temperatura del ave los tres mecanismos citados se muestran ineficaces para regular la temperatura corporal por lo que entra en marcha este cuarto mecanismo. La temperatura elevada provoca en el ave un aumento de la tasa respiratoria para aumentar el enfriamiento por evaporación (por cada gramo de agua que se evapora se disipan 540 calorías de energía).<sup>26</sup>

Para aumentar la pérdida de calor, los pollos aumentan la frecuencia respiratoria, lo que requiere una cantidad de energía considerable, este es otro factor que explica el aumento del índice de conversión por el estrés por calor. Además, puede inducir una alcalosis respiratoria, debido a que se emplea más H<sup>+</sup> en el cuerpo, junto con HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> para formar H<sub>2</sub>O y CO<sub>2</sub>. A mayor frecuencia respiratoria, más CO<sub>2</sub> se exhala. El empleo extra de H<sup>+</sup> para producir CO<sub>2</sub> resulta en un incremento del pH sanguíneo, que puede ocasionar un aumento de la mortalidad cuando las aves no son capaces de controlar el pH y la temperatura corporal.<sup>27</sup>

**Tipos de factores estresantes.** Los factores estresantes pueden ser encuadrados dentro de dos grandes grupos, los que actúan directamente o específicos, que producen siempre la misma respuesta por parte de del organismo, como por ejemplo la vaso dilatación que se produce cuando el ave se encuentra sometida a elevados temperaturas externas, y otros que actúan indirectamente como señales o inespecíficos, que tendrán una respuesta diferente en dos aves distintas en función del momento en el que se encuentra la gallina, y de si ha tenido o no previamente experiencias similares. Dentro de los indirectos figuran altas densidades de población, un bajo escalafón social o la introducción de aves en grupo consolidado.<sup>28</sup>

**Manejo.** Hay determinados factores de manejo en la nave que representan un estrés para las aves y que sería imposible eliminar, pero hay que intentar minimizar su efecto negativo, por lo que intentaremos que no coincidan en el tiempo. Este es el caso de varias prácticas de manejo habituales como son el corte de picos, las vacunaciones, los traslados de las aves y la alimentación restringida en reproductoras pesadas. En el primer caso, conviene que sea efectuado en las primeras semanas de vida, con la adición de antibióticos y vitamina K, así como que sea lo más rápido y preciso posible. Las vacunaciones que efectuemos han de estar perfectamente regladas, procurando interferir el menor tiempo posible en la rutina habitual de la explotación. En el caso de los traslados de las aves de las naves de cría a las naves de producción, deberá efectuarse en las horas del día más idóneas (en verano a

---

<sup>26</sup> Fisiologismo de la termorregulación en las gallinas. Albéitar Portal veterinaria .[on line].16 de abril del 2003.[citado el 12 de diciembre del 2013].Disponible en internet: [http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/3361/]

<sup>27</sup> Estrategia para disminuir el estrés por calor en los pollos de engorda. AVISA.[on line]. 17 de junio del 2012. [citado el 12 de diciembre del 2013].Disponible en internet: [http://avisa.org.ve/2012/06/estrategias-para-disminuir-el-estres-por-calor-en-el-pollo-de-engorda/]

<sup>28</sup> A. Celular y M. Rico. El estrés en la producción aviar. Departamento de anatomía y producción animal. Facultad de Veterinaria. [on line]. España, Lugo. SF. [citado el 13 de diciembre del 2013]. Disponible en internet:[ www.calier.com.ar/tt/el\_estres\_en\_la\_produccion\_aviar.doc]



primeras horas del día, y en invierno a horas en que ya caliente el sol), evitando unas densidades excesivas y efectuándolos en el menor tiempo posible. La alimentación restringida es inevitable en el caso de las reproductoras pesadas, pero puede minimizarse estrés con una alimentación diaria y una presentación del pienso que mantenga a las aves ocupadas durante más tiempo.

**Alimentación.** Hay una serie de causas de estrés que serían híbridas entre el manejo y la alimentación porque son errores de manejo pero relacionados con el alimento. Los cambios en la textura o en el sabor del pienso, alimentos en mal estado por enranciamiento de las grasas o fermentaciones producen un rechazo del alimento. Del mismo modo, una mala distribución, un espacio insuficiente por ave o un cambio súbito del tipo de comedero o bebedero incrementan el estrés de las aves. Hay otros defectos que causan estrés como una calidad o temperatura inadecuada del agua de bebida, o una falta de limpieza en comederos y bebederos.

Un cambio en la alimentación puede provocar un estrés al ave, pero hay que diferenciar si el estrés es producido por una alteración en la dieta que conlleve algún desorden nutricional o, por el contrario, que el ave no se adopte de golpe a un cambio en la alimentación que sea mejor o más eficiente para el ave. En el primer caso hablaríamos de un estrés fisiológico o factor estresante de acción directa. Ambos mecanismos son estresantes y causan una baja en la productividad, pero la adaptación al segundo será mucho más fácil que la primero.

También la aparición de estrés puede provocar cambios alimenticios, así hay un incremento en la gluconeogénesis a expensas de la proteína corporal, que conlleva unas tasas elevadas de nitrógeno no proteico en el ave. Ello provoca un aumento de ácido úrico en sangre y un aumento en el flujo de orina para su eliminación y, por tanto, un aumento en el consumo de alimento, pero acompañado de una pérdida de peso por parte del ave. Esto, probablemente, es debido a una reducción en la eficiencia de absorción intestinal por una distensión de sus paredes debido a un incremento del consumo de agua, y, en parte, a un incremento de la deposición de grasas y pérdida proteica de la canal.<sup>29</sup>

**Jerarquía Social.** Las tensiones sociales son un problema que se deriva frecuentemente de la limitación de espacio por ave. A partir de las 8 a 10 semanas de edad se comienzan a manifestar el orden de dominancia y, a medida que la edad aumenta, puede romperse por una excesiva cantidad de aves. Esto ocasionaría nuevos reagrupamientos de aves con las consiguientes disputas por establecer la pirámide de jerarquía.

Cuando trasladamos a las aves de la nave de cría a la de producción, se produce la mezcla de pequeños grupos en los que se dividió la manada con una alteración en la jerarquía social debido al establecimiento de nuevos grupos en el recinto de producción.

---

<sup>29</sup> *Ibíd.*, El estrés en la producción aviar.

Una alteración en la jerarquía social, provocada por un incremento en el tamaño del lote, origina un estrés que se manifiesta con un incremento en el picare, disminución de la puesta y menor ganancia de peso vivo / día.

**Ambiente.** En algunos casos es imposible luchar en contra del estrés ambiental, como en los casos de una elevada presión atmosférica o en momentos de excesivo calor en verano, pero hay que intentar prevenirlos de la manera más adecuada. Por ejemplo, en el caso de estrés por calor habrá que evitar cualquier circunstancia que provoque hacinamiento de las aves.

Las altas temperaturas provocan una disminución en la ingesta de pienso. Esta reducción no es lineal pero el problema se agudiza a medida que aumentan las temperaturas. En regiones cálidas se recomienda el uso de raciones de alta energía para ponedoras, sobre todo en el período inicial de producción, ya que el consumo de pienso es bastante bajo y podrían caer en déficit energético. En estas regiones, y en el caso del broiler, surge el dilema sobre la conveniencia de retirar el pienso durante las siguientes horas más cálidas del día, ya que reducen significativamente la mortalidad pero a costa de un menor aumento de peso por parte de las aves.

Podremos intentar mantener la temperatura adecuada de las aves de producción en épocas de calor de tres maneras: rociando desde el exterior los techos de las naves con agua, empleando nebulizadores internos, o bien utilizando pintura blanca reflectora en los tejados.

También es conveniente intentar evitar las corrientes de aire en las naves y zonas con ventilación defectuosa que pueden provocar un exceso de amoníaco, y se incrementan las enfermedades respiratorias. Habrá que tener un gran cuidado con la humedad en las naves ya que pueden provocar la presencia de yacijas húmedas que aumenten el número de patologías. Por último, y sobre todo en naves de cría y recría para reproducción o puesta, hay que tener un control exhaustivo de la luminosidad de la nave para evitar adelantos o retrasos en la madurez de las aves.<sup>30</sup>

**Alojamiento.** Siempre habrá la presencia de ruidos que sobresalten a las aves. Estos ruidos excesivos o inusuales, así como movimientos rápidos en el interior de las naves pueden provocar acumulación de aves en las esquinas que originan la muerte de muchos individuos por aplastamiento o sofoco. En el caso de aves enjauladas se pueden producir intentos de vuelo que provoquen fracturas de patas o alas.

También es conveniente que el traslado de las aves de la nave de recría a la de producción se efectúe con la menor manipulación posible de las mismas y asegurando siempre que haya suficientes ponederos de tal manera que se minimice la competencia por los mismos.

---

<sup>30</sup> *Ibíd.*, el estrés en la producción aviar.

**Enfermedades.** Desde hace tiempo se sabe que las aves estresadas son más susceptibles a la mayoría de las enfermedades tanto infecciosas como parasitarias, y ello es debido a una depresión en la respuesta inmune. Hay una menor producción de anticuerpos en respuesta a antígenos tanto bacterianos como víricos. De esta manera y como norma habitual, se debe evitar la vacunación de aves en estado de estrés, y sobre todo si la vacuna utilizada contiene virus vivos.<sup>31</sup>

**Parámetros productivos.** Los estados de tensión en las aves tienen como consecuencia importantes a la inmunosupresión, el retraso en el desarrollo y una conversión alimenticia ineficiente. En experimentos donde se valoró el efecto de varios estímulos que causan estrés, como ruido continuo, corte de pico, presencia de coccidias, choques eléctricos y estrés calóricos; en parámetros como ganancia de peso, incrementaba el coeficiente de variaciones individuales en peso y disminuía el consumo alimenticio y conversión alimenticia.<sup>32</sup>

Durante la adaptación, la energía es producida a través de varios procesos metabólicos bajo la influencia de las hormonas liberadas durante el estrés fisiológico. Durante el estrés fisiológico el consumo de alimento de las aves se reduce, esto crea cierta deficiencia de nutrientes por lo que las reservas corporales son utilizadas para liberar nutrientes los cuales van entrar al ciclo de Krebs y producir energía.

En el ciclo de Krebs intervienen muchos procesos enzimáticos los cuales requieren co-factores para un buen funcionamiento de este ciclo, los co-factores son principalmente vitaminas del complejo B, minerales como el potasio y magnesio así como la vitamina C (ácido ascórbico). Una de las vías para producir energía es la lipólisis la cual es definida como la utilización metabólica de las reservas lipídicas.

Las aves también dependen de otra vía metabólica conocida como gluconeogénesis para sintetizar glucosa de precursores intermediarios, la vía metabólica central en este proceso también es el ciclo de Krebs donde un número de aminoácidos pueden ser metabolizados para producir glucosa-energía y nuevamente un gran número de vitaminas del complejo B y minerales son requeridos para este esencial proceso, aquí la niacina y el magnesio son de suma importancia.<sup>33</sup>

## **2.2 ENFOQUE LEGAL**

Se menciona las leyes y decretos que rige el control técnico de los insumos pecuarios.

### **RESOLUCION 1056 (17 ABRIL 1996)**

---

<sup>31</sup> *Ibíd.*, el estrés en la producción aviar.

<sup>32</sup> Técnicas de medición de estrés en aves. *Óp.cit.*, p. 6

<sup>33</sup> Interrelación entre estrés, nutrición y enfermedad en avicultura: II. *Óp. cit.*

Por la cual se dictan disposiciones sobre el control técnico de los Insumos Pecuarios y se derogan las Resoluciones No. 710 de 1981, 2218 de 1980 y 444 de 1993.

## CONSIDERANDO

Que corresponde al Instituto Colombiano Agropecuario ICA, ejercer el control técnico de los Insumos Agropecuarios.

Que toda persona natural o jurídica que se dedique a la producción, importación, control de calidad y comercialización de Insumos Pecuarios, deberá registrarse en el ICA y cumplir las normas contenidas en la legislación vigente.

### **RESOLUCION No. 000789** (Marzo 28 de 2007)

Por la cual se establecen obligaciones y responsabilidades en el manejo de insumos, sustancias químicas y biológicas de uso pecuario y sus residuos o desechos con propiedades o características peligrosas, y se dictan otras disposiciones.

ARTÍCULO 2.- Campo de aplicación. Las disposiciones de la presente resolución se aplican en el territorio nacional a las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que fabriquen, importen, formulen, envasen, distribuyan, comercialicen, expendan, empaquen, almacenen y transporten insumos, sustancias químicas y biológicas de uso pecuario incluyendo sus envases, empaques y otros desechos.

### **RESOLUCIÓN 1167** (Marzo 25 de 2010)

Manual para la Comercialización y Manejo de Insumos Agropecuarios y Semillas para Siembra a través de establecimientos de comercio.<sup>34</sup>

## **2.3 ENFOQUE TEÓRICO**

**Efecto de la suplementación con triptófano en codornices (*Coturnix coturnix japónica*).** Se estudió el comportamiento y parámetros productivos de 288 codornices (*Coturnix Coturnix Japónica*) en una granja comercial suplementadas con triptófano como precursor del neurotransmisor serotonina. Se utilizaron niveles de 0 (T1), 1.25 mg/día (T2) y 2.5 mg/día (T3). El grupo control presentó un mayor número de aves ( $P < 0.05$ ) con posición agresiva ante un estímulo externo, comprobándose con este estudio que el triptófano reduce la agresión y estabiliza el comportamiento social. Igualmente, el número de aves con dorso desplumado fue superior en el grupo testigo. Durante el período evaluado se presentó un mejor peso del huevo, mejor conversión de alimento y mayor ganancia de

---

<sup>34</sup> Instituto Colombiano Agropecuario. [on line]. Disponible en internet: [http://www.ica.gov.co/Normatividad/Normas-nacionales/Decretos.aspx?page=2&searchmode=AnyWord&searchscope=SearchCurrentSection&aliaspath=%2fNormatividad%2fNormas-nacionales%2fDecretos&searchtext=insumos+pecuarios&pagesearchresults=2]

peso de los grupos suplementados con triptófano. Demostrándose claramente el efecto positivo del triptófano sobre el comportamiento agresivo de la codorniz y parámetros productivos.<sup>35</sup>

**Adición de triptófano y su efecto en la conducta de picoteo en gallinas de postura.** El picoteo en aves es un problema que se presenta con frecuencia en las granjas avícolas, pudiendo causar la muerte de las mismas. El despicado de las aves es una práctica común para evitarlo pero que causa estrés en los animales, reduciéndose el consumo y afectándose su productividad. Una alternativa para disminuir el picoteo y evitar el despicado es suplementar triptófano en la dieta por arriba del requerimiento establecido. El objetivo de este trabajo fue determinar si disminuye la frecuencia de picoteo en gallinas de la línea Bovans, en etapa de postura, cuando se agrega triptófano a la dieta por arriba del requerimiento, así como evaluar algunas variables productivas. Se evaluaron los siguientes tratamientos: (T1 sin despicar, T2 despicado; con 1.6 g de triptófano kg-1 alimento); (T3 sin despicar, T4 despicado; con 2.6 g de triptófano kg-1 alimento) y (T5 sin despicar, T6 despicado; con 3.6 g de triptófano kg-1 alimento). Las aves se distribuyeron al azar, para cada tratamiento se tuvieron 18 jaulas con dos aves en cada una. Se uso un diseño completamente al azar con arreglo factorial 3 X 2, el factor A (1.6, 2.6, 3.6 g de triptófano kg-1 de alimento) y el factor B (sin despicar, despicado). El análisis de los datos se realizó por análisis de varianza y la comparación de medias por la prueba de Tukey. Las variables productivas producción de huevo, peso del huevo, masa de huevo, consumo de alimento y conversión alimenticia, no presentaron diferencias ( $P \geq 0.05$ ). En las variables de conducta (acicalamiento, alimentación, descanso y locomoción), los animales suplementados con 3.6 g de triptófano kg-1 alimento, dedicaron menor proporción de tiempo a alimentarse. En el picoteo de pluma se encontraron diferencias ( $P \leq 0.002$ ) en el primer periodo presentando una menor frecuencia de picoteo en el tratamiento con 3.6 g de triptófano kg-1 alimento, dentro del segundo período se encontraron diferencias ( $P \leq 0.006$ ) al presentar un menor intento de picoteo las aves que no fueron despicadas. Se encontró una correlación positiva entre la conducta de las aves y la temperatura ambiental, debido a que al aumentar esta se modifica la actividad motora de las aves. Por otra parte, se encontró una correlación positiva en las variables productivas, ya que éstas mejoran bajo condiciones favorables de temperatura.<sup>36</sup>

**Efectos del estrés calórico en el piedemonte amazónico colombiano sobre algunos parámetros fisiológicos y zootécnicos en dos estirpes de pollo de engorde.** Se realizó un experimento con tres objetivos específicos dirigidos a evaluar el efecto del estrés calórico en el Piedemonte Amazónico Colombiano sobre algunos parámetros fisiológicos y zootécnicos en dos estirpes de pollo de engorde durante 22 a 42 días de edad; se utilizó un

---

<sup>35</sup>BETANCOURT LÓPEZ, Liliana. CACUA LEÓN, Liliana y ALARCÓN PABA, Alba. Efecto de la suplementación con triptófano en codornices (*coturnix coturnix* japónica). [ on line]. Colombia. Mayo 2005. Disponible en internet: [<http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/mv/article/view/2084/1948>].

<sup>36</sup> ROSAS VALENCIA, Uriel. Adición de triptófano y su efecto en la conducta de picoteo en gallinas de postura. [on line]. México. 2009. Disponible en internet: [[http://www.biblio.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/1329/Rosas\\_Valencia\\_U\\_MC\\_Ganaderia\\_2009.pdf?sequence=1](http://www.biblio.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/1329/Rosas_Valencia_U_MC_Ganaderia_2009.pdf?sequence=1)]

diseño experimental irrestrictamente al azar con bajo cuatro tratamientos. T1 pollos macho Cobb-500 (n=125; de 22 días); T3 pollos macho Ross-308 (n=125; de 22 días), bajo temperatura estrés calórico crónico con temperatura media de  $30^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ ; T2 pollos macho Cobb-500 (n=125; de 22 días) y T4 pollos macho Ross-308 (n=125; de 22 días) sometidos a temperatura ambiental del Piedemonte Amazónico Colombiano. El primer objetivo evaluó la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mortalidad. El segundo objetivo determino el comportamiento del perfil bioquímico sanguíneo, el cuadro hemático y el nivel de corticosterona plasmática. El tercer objetivo fue direccionado a evaluar los parámetros anatomofisiológicos temperatura rectal y nivel de hiperventilación durante los 22 a 42 días de edad; y el peso del bazo y de la bolsa de Fabricio al día 42 de edad. En general no se observaron diferencias ( $P>0,05$ ) en los resultados de las variables entre ambas estirpes. Sin embargo, se hallaron diferencias ( $P<0,05$ ) en los resultados de las variables entre la misma línea de pollo bajo las dos temperaturas. Las dos estirpes de aves no mostraron todo su potencial productivo. Los resultados bioquímicos y del leucograma no permitieron explicar claramente los posibles cambios séricos. Se observo una respuesta fisiológica análoga entre las aves Cobb y Ross. El bajo peso registrado en la bolsa de Fabricio y el bazo de las aves sometidas a estrés calórico crónico, sugieren un posible efecto inmunodepresor de esta forma de estrés.<sup>37</sup>

---

<sup>37</sup> DIAZ LOPEZ, Elvis A. Efectos del estrés calórico en el piedemonte amazónico colombiano sobre algunos parámetros fisiológicos y zootécnicos en dos estirpes de pollo de engorde. [on line]. Colombia. 2012. Disponible en internet: [<http://www.bdigital.unal.edu.co/9429/>]

### 3. INFORME DE CUMPLIMIENTO DE TRABAJO

Las actividades realizadas para el cumplimiento de los objetivos están dadas por varias etapas que son: diagnóstico, parte experimental y toma de datos. Estas actividades hacen parte de los ensayos los cuales van acompañados de reportes para realizar el análisis de resultados correspondiente a las pruebas.

#### 3.1 PRUEBA EN GRANJA INVERDOCE

En este momento se han realizado visitas a granjas avícolas para tener un previo conocimiento de la zona, donde se ha hecho un diagnóstico de la misma y con anterioridad se ha estudiado el producto a base de triptófano y litio para entender el efecto de este en el desempeño de los pollos de engorde.

La evaluación del producto se llevó a cabo en una granja avícola de pollos de engorde, se realizó un previo diagnóstico, una etapa experimental y se recolecto los datos correspondientes.

**3.1.1 Procedimiento.** En esta prueba se evaluó el comportamiento de los pollos de engorde antes y durante el momento de cargue hacia la planta de sacrificio adicionando triptófano y litio para minimizar el impacto que el estrés genera sobre esta práctica, verificando la conducta de las aves por medio de videos tomados en el momento de adicionar el alimento y del cargue.

Nombre: Granja Inverdoce  
Ubicación: Piedecuesta, Santander  
Galpón con tratamiento (CT): 1 Y 2  
Galpón sin tratamiento (ST): 3 Y 4

Se evaluó el efecto de adicionar en el agua de bebida el producto a base de triptófano y litio por siete días antes del sacrificio, suministrándolo a las 6 de la mañana para poder observar el efecto del producto trascurridas unas horas.

#### 3.1.2 Resultados.

Tabla 3. Resultados de los parámetros productivos del grupo testigo y tratamiento

PARAMETROS	TESTIGO	TRATAMIENTO
Peso inicial (g)	1550	1600
Peso final (g)	2000	1900
Ganancia diaria (g)	450	300
Numero de aves	9750	9750

Fuente: Pasante

## 3.2 PRUEBA EN PLANTA DE SACRIFICIO

### 3.2.1 Objetivos

**3.2.1.1 General.** Evaluar la efectividad del producto a base de triptófano y litio en tratamientos por siete días, para la disminución de pérdidas de piezas de pollo al momento de la recolección y transporte en planta de sacrificio.

**3.2.1.2 Específicos.** Valorar la disminución en el porcentaje de piezas perdidas de pollo (ala, pernil y pechuga) en planta de beneficio.

Comparar el porcentaje de piezas perdidas de pollos (ala, pernil y pechuga) con muestras testigos (sin producto)

**3.2.2 Ubicación de la prueba.** Nombre de la empresa: DISTRAVES S.A.

Ciudad: Bucaramanga

Localización: planta de beneficio

Ubicación: Piedecuesta, Santander

Duración de la prueba: 14 días

**3.2.3 Procedimiento.** En la prueba se realizaron dos tratamientos, siendo un grupo testigo y un grupo tratamiento utilizando el producto a base de triptófano y litio en presentación para alimento adicionando 500 gramos en tonelada métrica de alimento durante siete días antes del sacrificio.

**3.2.4 Descripción de tratamientos.** Población de animales en prueba: 971.978 pollos  
Numero de tratamientos: 2

Los tratamientos serán suministrados de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 4. Descripción de tratamientos para evaluar el producto a base de triptófano y litio en planta de beneficio

Tratamiento	Descripción	Numero de aves
Tratamiento 1	No se suministra triptófano y litio	482.727
Tratamiento 2	500 grs. de producto premix	482.727
Total		971.978

Fuente: Pasante

**3.2.5 Variables a evaluar.** Porcentaje de piezas de pollo perdidas (ala, pernil, pechuga) del tratamiento suministrando triptófano y litio en el alimento en comparación con la muestra testigo.

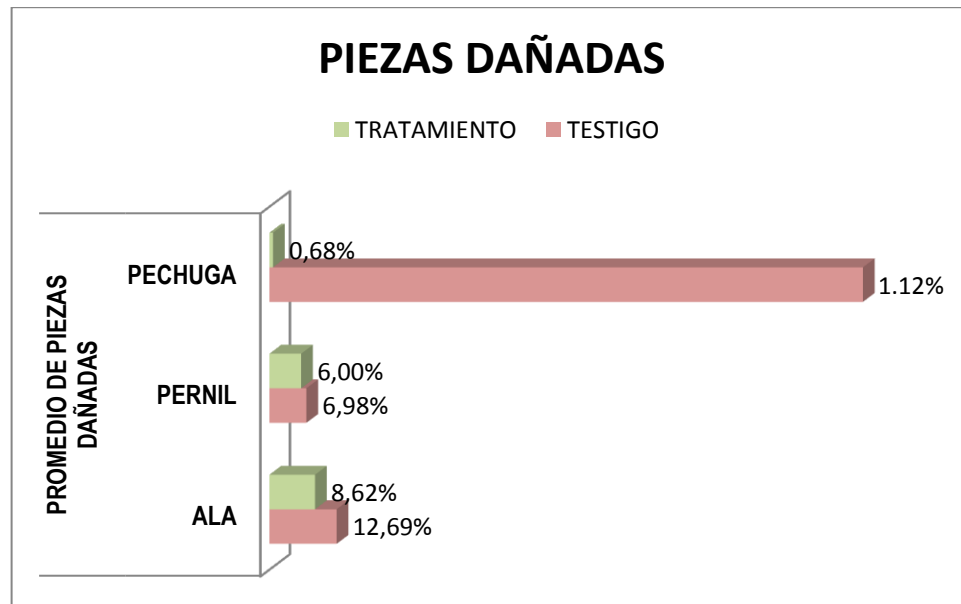


### 3.2.6 Análisis de datos.

Tabla 5. Análisis de datos de la muestra testigo y tratamiento con respecto a la pérdida de piezas de pollo

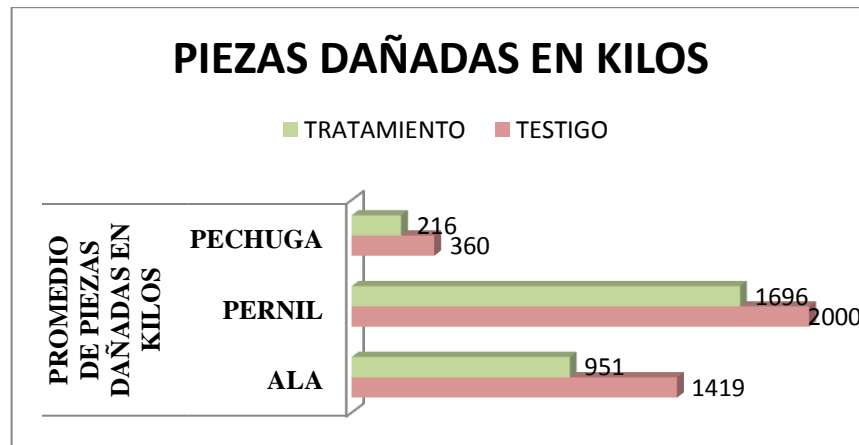
VARIABLES	TESTIGO			TRATAMIENTO		
	Ala	Pernil	Pechuga	Ala	Pernil	Pechuga
PESO PROMEDIO PIEZAS	80 gr	205 gr	461 gr	80 gr	205 gr	461 gr
TOTAL DE PIEZAS	139786	139786	69893	137922	137922	68961
N° DE PIEZAS DAÑADAS	17738	9757	783	11888	8275	468
PROMEDIO DE PIEZAS DAÑADAS	12,69 %	6,98%	1,12%	8,62%	6%	0,68%
KILOS DE PIEZAS DAÑADAS	1419	2000	360	951	1696	216

Grafica 2. Promedio de piezas dañadas en porcentaje entre los grupo testigo y tratamiento



Fuente: Pasante

Grafica 3. Promedio de piezas dañadas en kilos comparados entre grupo testigo y tratamiento.



Fuente: Pasante

### **3.3 PRUEBA EN LABORATORIO: EXPERIMENTO N° 3 y 4.**

Este experimento se hizo con el fin de alcanzar los siguientes objetivos:

#### **3.3.1 Objetivos**

**3.3.1.1 General.** Evaluar la eficacia de las modificaciones hechas al producto orgánico a base de zinc, quercetina, punicalagina y ácido elagico, como estabilizador del pasaje digestivo y antiespasmódico en la dieta de pollos de engorde, después de utilizar aceite de ricino para inducir diarrea.

**3.3.1.2 Específicos.** Valorar el efecto de la utilización de aceite de ricino en pollos de engorde, posterior a la utilización del producto.

Cuantificar el tiempo transcurrido hasta la primera deposición líquida en pollos que usaron el producto y aquellos que no lo hicieron.

Hacer conteo de heces en las jaulas tratamiento y en las jaulas control.

Evaluar el consumo de alimento de las jaulas de tratamiento y las de sin tratamiento.

**3.3.2 Materiales.** El experimento se realizó en el laboratorio de la empresa NORGTECH S.A contando con los siguientes materiales:

10 pollos de 22 días de edad.

Aceite de ricino, 10 ml para cada animal.

Concentrado.

2,5 g del producto para 2kg de concentrado.  
 Basculas.  
 Jaulas.  
 Comederos.  
 Bebederos.  
 Cartulinas.  
 Papel periódico.  
 Cartón cartulina.  
 Tijeras.  
 Marcadores.  
 Lapiceros.  
 Cuadernos.  
 Cinta.  
 Cartón.  
 Guantes.  
 Jeringas.  
 Calculadora.  
 2 operarios

### 3.3 Procedimiento

**Experimento N° 3.** En este caso las jaulas tratamiento, las cuales quedan con los números 4, 5 y 1 y las jaulas control pasan a ser las números 2 y 3.

Se suministra aceite de ricino a 1 pollo por jaula y al otro pollo se le suministro picosulfato sódico con nombre comercial de DULCOLAX P.

Posterior al suministro de estos estimuladores de pasaje rápido se cambió el tratamiento con el producto orgánico sin granada el cual se mezcló con 3 g de cobre, 19 g de zinc, 5 g de hidróxido de calcio y 27 g de grasa, de esta mezclan se revuelven 2 g con 23 g de concentrado de los cuales 2,5 g se mezclan con 2 kg de concentrado y se suministra a los animales.

Tabla 6. Experimento N° 3, hora de aplicación del aceite de ricino y su efecto sobre el tiempo de defecaciones por jaulas.

Tratamientos	HORA RICINO	TIEMPO DE DEPOSICIONES (min)				DE
		1	9:00	15	30	
2	9:00	0	105	175	199	
3	9:00	90	164			
4	9:00	75				
5	9:00	10				

Fuente: Pasante

**Experimento N° 4.** En este experimento se busca determinar si el consumo de los pollos fue mayor en las jaulas tratamiento o las jaulas control, despreciando el tipo de mezcla que se hizo con el producto orgánico y los demás productos. Las jaulas 4, 5, 1 son tratamiento y 2 y 3 son control.

Tabla 7. Consumo de alimento en pollos de engorde evaluando un producto como estabilizador de pasaje por 10 días

<b>DIA</b>	<b>JAULA</b>	<b>CONSUMO (gr)</b>	<b>SOBRANTE (gr)</b>
<b>1</b>	Tratamiento	117,6	75,6
	Control	127,75	72,25
<b>2</b>	Tratamiento	164,66	35,33
	Control	180,75	19,25
<b>3</b>	Tratamiento	123	77
	Control	129	71
<b>4</b>	Tratamiento	174,66	25,33
	Control	188,25	11,75
<b>5</b>	Tratamiento	87,66	112,33
	Control	48,75	151,25
<b>6</b>	Tratamiento	173,33	26,66
	Control	187	12,75
<b>7</b>	Tratamiento	194,5	5,5
	Control	197,5	2,5
<b>8</b>	Tratamiento	171	29
	Control	182,7	17,3
<b>9</b>	Tratamiento	187,66	12,33
	Control	178	22
<b>10</b>	Tratamiento	116,66	83,33
	Control	80	120

Fuente: Pasante

### **3.4 PRUEBA PARA EVALUAR EL EFECTO DEL TRIPTOFANO Y LITIO EN POLLOS DE ENGORDE DESDE LOS 19-42 DIAS DE EDAD**

**3.4.1 Introducción.** La producción de pollos de engorde presenta una mayor susceptibilidad a los factores de tensión, que alteran la salud de las aves ocasionando enfermedades, bajo rendimiento en los parámetros productivos y compromete el bolsillo del avicultor. Los factores que alteran el bienestar de las aves son: estrés calórico, confinamiento, factores climático, competencia por agua o alimento y prácticas de manejo como: pesaje, vacunación, sacrificio, transporte, entre otras. Es por eso que es necesario el desarrollo de nuevas alternativas que permitan disminuir el impacto que genera el estrés sobre los parámetros productivos en los pollos de engorde.

En el diseño de la prueba no se realizó el análisis estadístico debido a que la metodología empleada no fue fijada en cuanto a los pasos a seguir, se realizan modificaciones en el desarrollo de la prueba con lo cual se obtiene un margen de error, ha esto se le atribuye resultados con errores de muestreo o de medición.

Las pruebas se realizaron mediante simple observación y toma de datos de esta manera no es posible encontrar resultados exactos, pero si se logra evaluar el producto y observar el desempeño de los parámetros productivos.

#### **3.4.2 Objetivos**

**3.4.2.1 General.** Evaluar los efectos de la utilización en la dieta de un aditivo reductor de estrés, sobre el desempeño productivo de los pollos de engorde bajo diferentes densidades tomado como factor de estrés.

**3.4.2.2 Específicos.** Determinar parámetros productivos como: consumo, ganancia, conversión en pollos de engorde sobre la utilización en la dieta de un aditivo reductor de estrés

Valorar el efecto estresante producido por un incremento en la densidad poblacional de 17 aves por metro cuadrado y 8,5 aves sobre el desempeño de los parámetros productivos en pollos de engorde.

Evaluar el efecto del estrés producido por factores climáticos por medio de la toma de temperatura corporal y ambiental de las aves sobre la utilización en la dieta de un aditivo reductor de estrés.

Calcular el efecto del estrés en la disminución del cortisol sérico en aves con y sin aditivos en la dieta.

#### **3.4.3 Materiales y métodos**

12 pollos

Producto suministrado según el peso vivo de las aves. (1 cm/100 kg)

Bascula

Comederos

Bebedores

Bata

Tapabocas

Guantes de látex

Tubos de ensayos para toma de muestras de sangre

Jeringas

Tabla de registro para toma de datos

Papel

Lapicero

Calculadora

Termómetro ambiental y termómetro para aves

**3.4.4 Variables a evaluar.** Durante el periodo de evaluación se efectuaran las siguientes mediciones con la frecuencia indicada a continuación y reportadas por tratamiento y por repetición:

**NIVELES DE CORTISOL Y FROTIS SANGUINEO:** se tomaran 16 muestras de sangre: 8 de cortisol y 8 de cuadro hemático a los 22 días de vida, 2 animales por tratamiento.

**PESO:** se toman diario los pesos de los animales, para determinar el aumento de peso, si es mayor en las aves tratamiento o en las de control.

**CONSUMO DE ALIMENTO:** se suministran concentrado establecido por día para pollos de engorde, se toman los valores del concentrado que no fue consumido y de esta manera podemos determinar el consumo por cada jaula.

**CONVERSION ALIMENTICIA:** se determina con la misma frecuencia y utilizando la información de los parámetros 2 y 3 determinando el parámetro en forma semanal.

**GANANCIA DIARIA:** se determinara por la diferencia entre el peso inicial y el final entre cada pesaje, dividido por la duración del periodo a evaluar en días.

**TOMA DE TEMPERATURA:** se tomara 3 temperaturas corporales a 10 am, 12:30 pm y 5:00 pm, se realizara por ave, adicionalmente la temperatura ambiental es otro factor que se anotara y se analizara

**3.4.5 Experimentos.** Para el ensayo se utilizó 12 pollos de 19 días de vida de la línea Ross, los cuales fueron alojados en jaulas experimentales recibiendo el alimento y agua estipulado por día durante todo el periodo de evaluación.

Las aves fueron distribuidas de la siguiente manera:

Tabla 8. Distribución de las aves en las jaulas

JAULA 4 TESTIGO (1 ave)	JAULA 4 TESTIGO (1 ave)		JAULA 3 TRATAMIENTO (2 aves)	JAULA 3 TRATAMIENTO (2 aves)
JAULA 2 TRATAMIENTO (1 ave)	JAULA 2 TRATAMIENTO (1 ave)		JAULA 1 TESTIGO (2 aves)	JAULA 1 TESTIGO (2 aves)

Fuente: Pasante

Tabla 9. Densidad y aplicación del producto para grupo testigo y tratamiento

JAULA	DENSIDAD (aves/metro cuadrado)	APLICACIÓN DEL PRODUCTO
TESTIGO	17	NO
TRATAMIENTO	8,5	SI
TRATAMIENTO	17	SI
TESTIGO	8,5	NO

Fuente: Pasante

**3.4.5 Metodología.** La metodología que se llevó a cabo en este experimento está conformada por las siguientes etapas:

Día 18- 19 de vida: Suministro de alimento, agua y cálculo de parámetros productivos

Día 21-25 de vida: Suministro de alimento, agua, cálculo de parámetros, adición del producto (vial oral), medición de la temperatura corporal y ambiental y toma de muestra de sangre.

Día 26-40 de vida: Suministro de alimento, agua, cálculo de parámetros, sin adición del producto, medición de temperaturas.

Día 41-42 de vida: Suministro de alimento, agua, cálculo de parámetros, adición del producto (vía oral), medición de temperaturas.

#### **ETAPA 1: Día 18-19 de vida (SIN SUMINISTRO DEL PRODUCTO)**

En las siguientes tablas se observó los valores de temperatura en los pollos de engorde:

MEDICION DE TEMPERATURA

TEMPERATURA CORPORAL

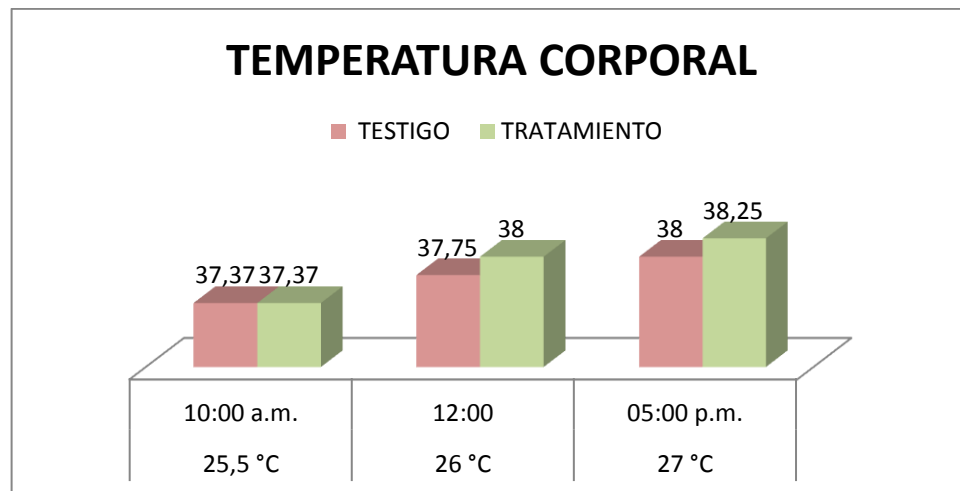
DENSIDAD: 17 AVES/M<sup>2</sup>

Tabla 10. Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con densidad de 17 aves/m<sup>2</sup>

DIA 18-19 DE EDAD ( SIN PRODUCTO)			
Temperatura ambiental	25,5 °C	26 °C	27 °C
Hora	10:00 a.m.	12:00	05:00 p.m.
TESTIGO	37.37	37.75	38
TRATAMIENTO	37.37	38	38.25

Fuente: Pasante

Grafica 4. Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con densidad de 17 aves/m<sup>2</sup>.



Fuente: Pasante

## TEMPERATURA CORPORAL

DENSIDAD: 8,5 AVES/M<sup>2</sup>

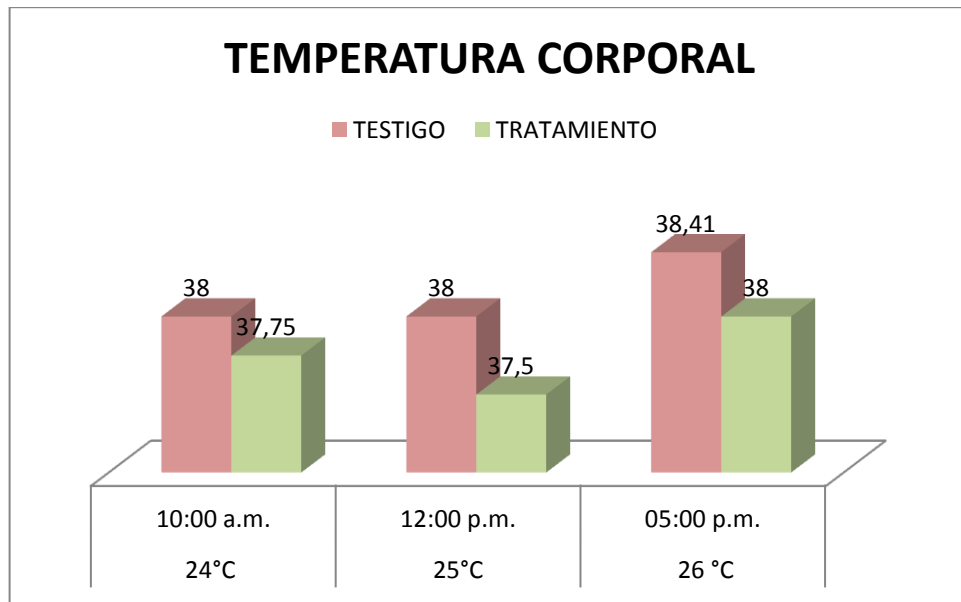
Tabla 11. Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con densidad de 8,5 aves/m<sup>2</sup>

Temperatura ambiental	24°C	25°C	26 °C
Hora	10:00 a.m.	12:00 p.m.	05:00 p.m.
TESTIGO	38	38	38.41
TRATAMIENTO	37.75	37.5	38

Fuente: Pasante



Grafica 5. Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con densidad de 8,5 aves/m<sup>2</sup>.



Fuente: Pasante

## TEMPERATURA CORPORAL

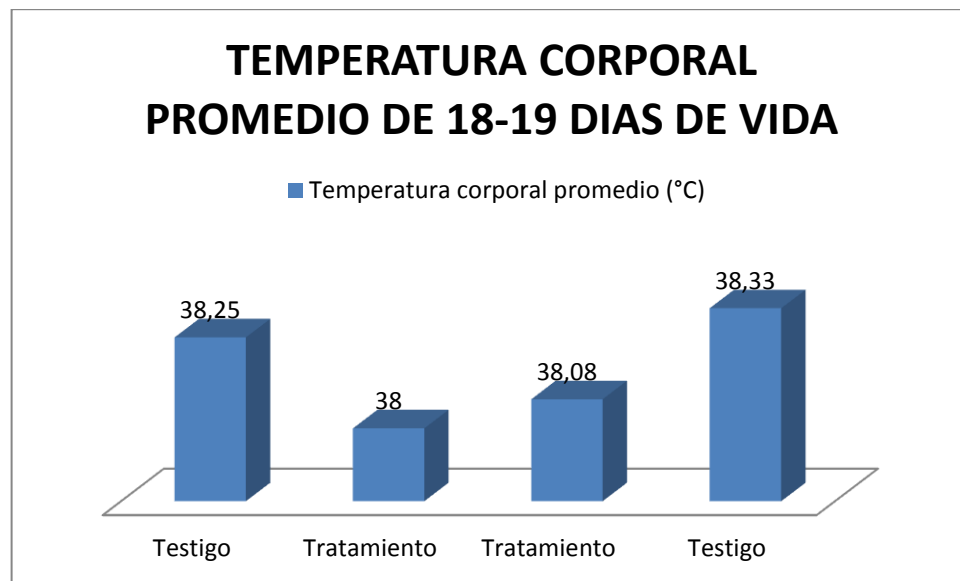
### SIN SUMINISTRO DEL PRODUCTO

Tabla 12. Temperatura corporal promedio de testigos y tratamientos de los 18-19 días de vida.

DIA 18-19 DE EDAD	
Temperatura corporal promedio ( C )	
Testigo	38,25
Tratamiento	38
Tratamiento	38,08
Testigo	38,33

Fuente: Pasante

Grafica 6. Temperatura corporal promedio de testigos y tratamientos de los 18-19 días de vida.



Fuente: Pasante

## ETAPA 2: Día 21-25 de vida (SUMINISTRO DEL PRODUCTO)

En las siguientes tablas se observó el desempeño de los parámetros productivos en los pollos de engorde:

### ABREVIATURAS UTILIZADAS:

SUMIN: SUMINISTRO DE ALIMENTO

CP: CONSUMO PROMEDIO

PP: PESO PROMEDIO

GAN: GANANCIA DIARIA

CONV: CONVERSION ALIMENTICIA

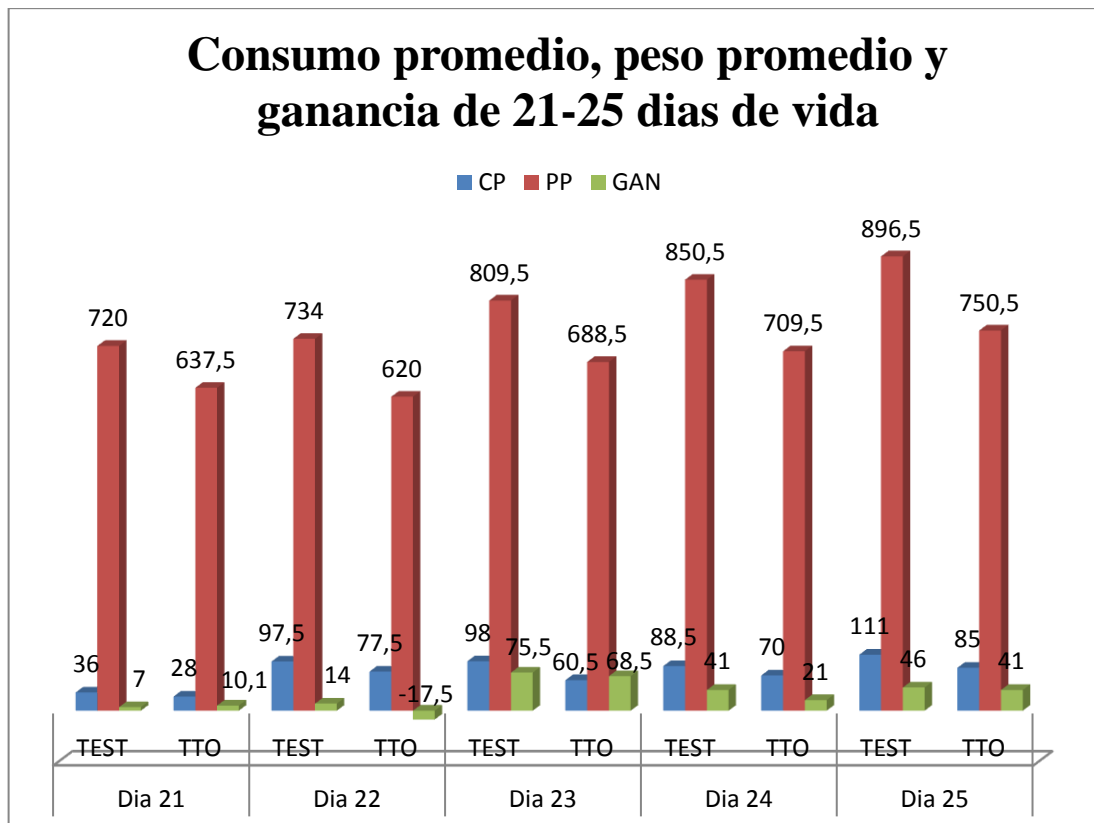
**DENSIDAD: 17 aves/m<sup>2</sup>**

Tabla 13. Consumo, peso promedio, ganancia diaria del grupo testigo y tratamiento desde los 21 -25 días de vida.

Días		CP	PP	GAN
Día 21	TEST	36	720	7
	TTO	28	637.5	10.1
Día 22	TEST	97.5	734	14
	TTO	77.5	620	-17.5
Día 23	TEST	98	809.5	75.5
	TTO	60.5	688.5	68.5
Día 24	TEST	88.5	850.5	41
	TTO	70	709.5	21
Día 25	TEST	111	896.5	46
	TTO	85	750.5	41

Fuente: Pasante

Grafica 7. Consumo promedio, peso promedio y ganancia diaria del grupo testigo y tratamiento desde los 21-25 días de vida.



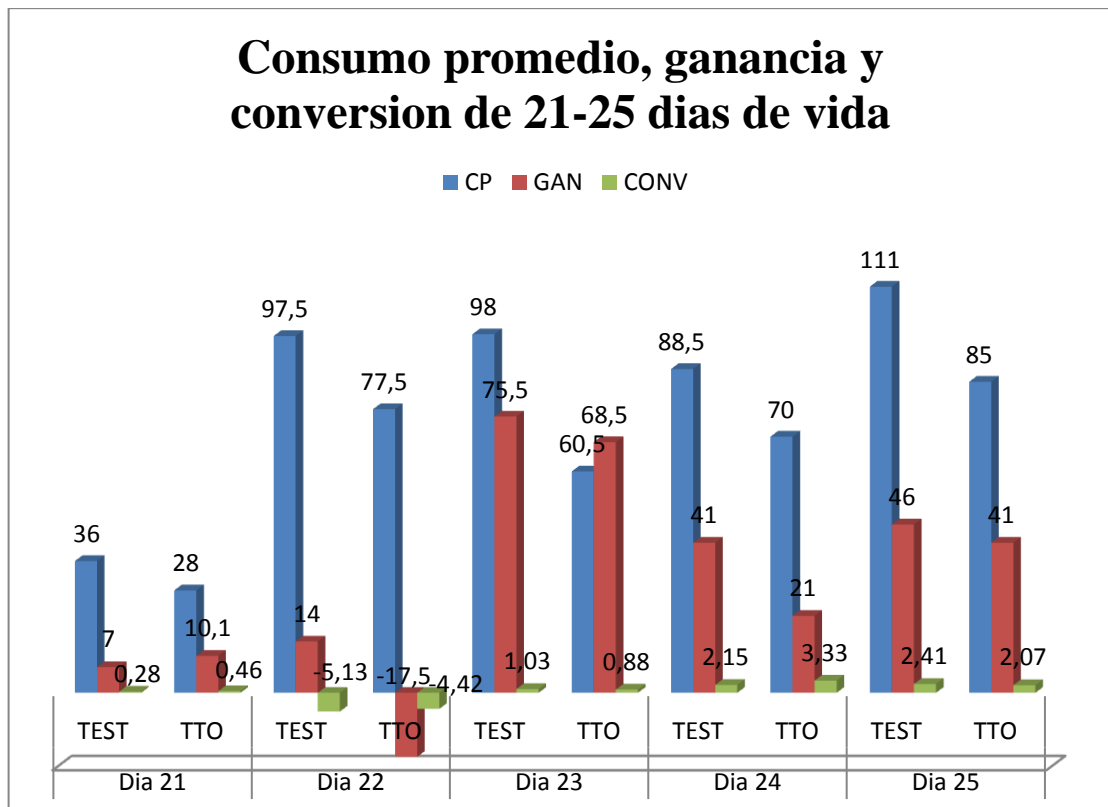
Fuente: Pasante

Tabla 14. Consumo de alimento, ganancia diaria y conversión alimenticia del grupo testigo y tratamiento desde los 21-25 días de vida, densidad 17 aves/m<sup>2</sup>

Días		CP	GAN	CONV
Día 21	TEST	36	7	0.28
	TTO	28	10.1	0.46
Día 22	TEST	97.5	14	-5.13
	TTO	77.5	-17.5	-4.42
Día 23	TEST	98	75.5	1.03
	TTO	60.5	68.5	0.88
Día 24	TEST	88.5	41	2.15
	TTO	70	21	3.33
Día 25	TEST	111	46	2.41
	TTO	85	41	2.07

Fuente: Pasante

Grafica 8. Consumo promedio, ganancia diaria y conversión alimenticia del grupo testigo y tratamiento desde los 21-25 días de vida.



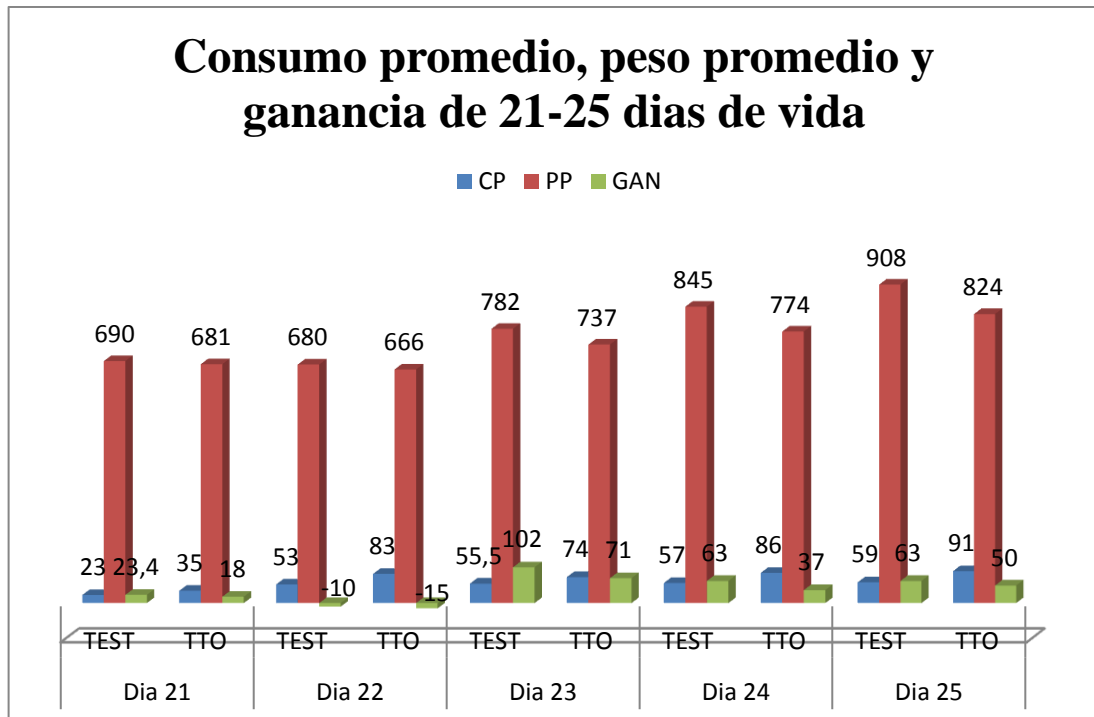
Fuente: Pasante

**DENSIDAD: 8,5 aves/m<sup>2</sup>**

Tabla 15. Consumo promedio, peso promedio, ganancia del grupo testigo y tratamiento de 21-25 días de vida.

Días		CP	PP	GAN
Día 21	TEST	23	690	23.4
	TTO	35	681	18
Día 22	TEST	53	680	-10
	TTO	83	666	-15
Día 23	TEST	55.5	782	102
	TTO	74	737	71
Día 24	TEST	57	845	63
	TTO	86	774	37
Día 25	TEST	59	908	63
	TTO	91	824	50

Grafica 9. Consumo promedio, peso promedio y ganancia diaria del grupo testigo y tratamiento, densidad 8,5 aves/m<sup>2</sup> de 21-25 días de vida



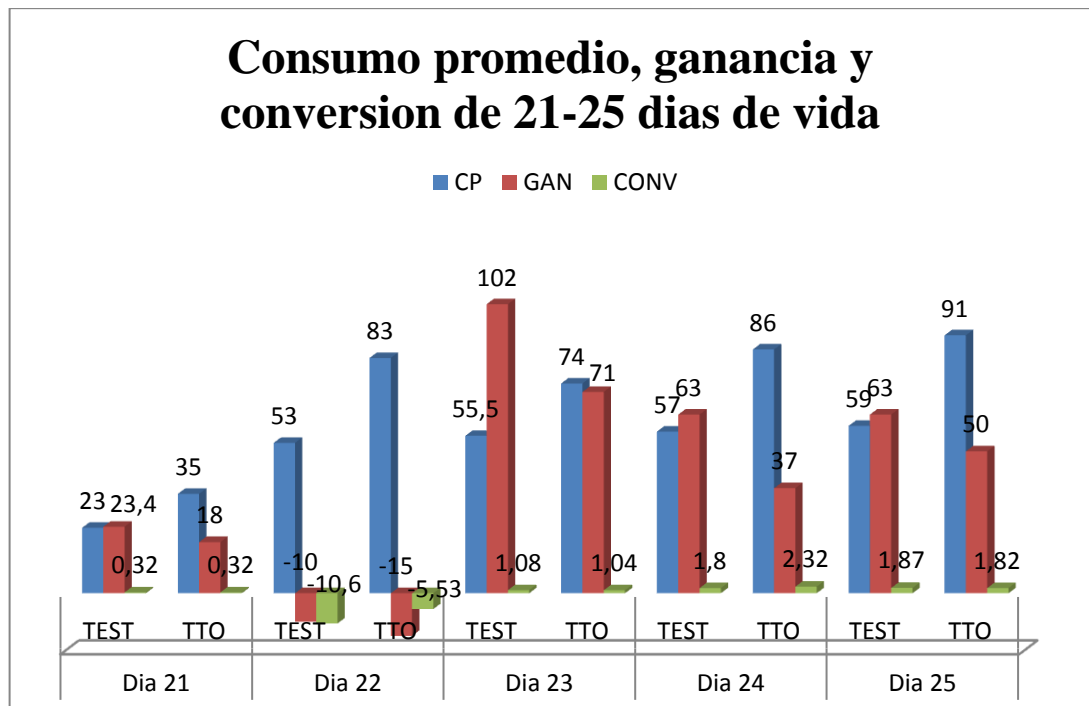
Fuente: Pasante

Tabla 16. Consumo de alimento, ganancia y conversión del grupo testigo y tratamiento, densidad 8,5 aves/m<sup>2</sup> de 21-25 días de vida

Días		CP	GAN	CONV
Día 21	TEST	23	23.4	0.32
	TTO	35	18	0.32
Día 22	TEST	53	-10	-10.6
	TTO	83	-15	-5.53
Día 23	TEST	55.5	102	1.08
	TTO	74	71	1.04
Día 24	TEST	57	63	1.8
	TTO	86	37	2.32
Día 25	TEST	59	63	1.87
	TTO	91	50	1.82

Fuente: Pasante

Grafica 10. Consumo promedio, peso promedio y ganancia diaria del grupo testigo y tratamiento, densidad 8,5 aves/m<sup>2</sup> de 21-25 días de vida



Fuente: Pasante

## MEDICION DE TEMPERATURA

### TEMPERATURA CORPORAL

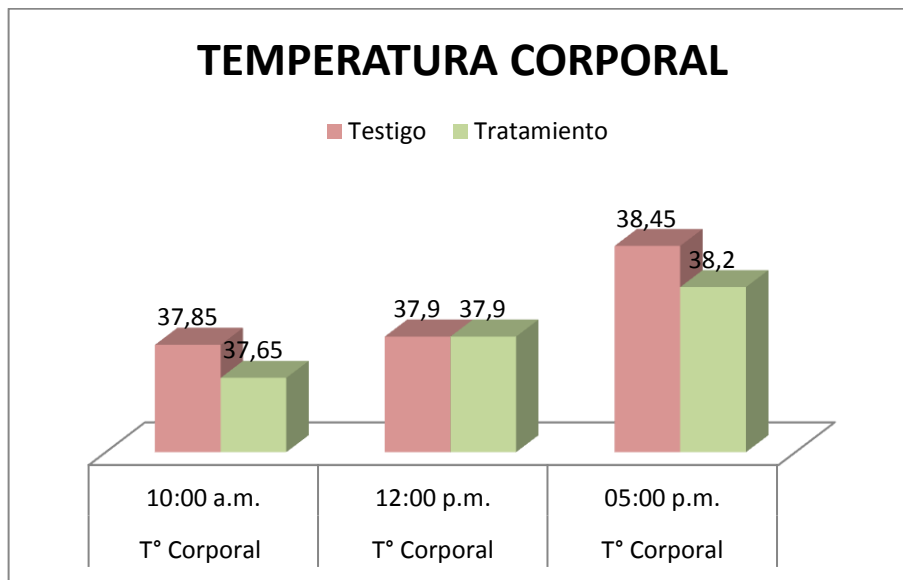
**DIA 21-25 DE VIDA (ADICION DEL PRODUCTO)**

Tabla 17. Temperatura corporal en jaula testigo y tratamiento con densidad 17 aves/m<sup>2</sup> de 21-25 días de vida

Temperatura ambiental	25,5°C	26,5°C	28°C
Hora	10:00 a.m.	12:00 p.m.	05:00 p.m.
TESTIGO	37.85	37.9	38.45
TRATAMIENTO	37.65	37.9	38.2

Fuente: Pasante

Grafica 11. Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con densidad 17 aves/m<sup>2</sup> de 21-25 días de vida



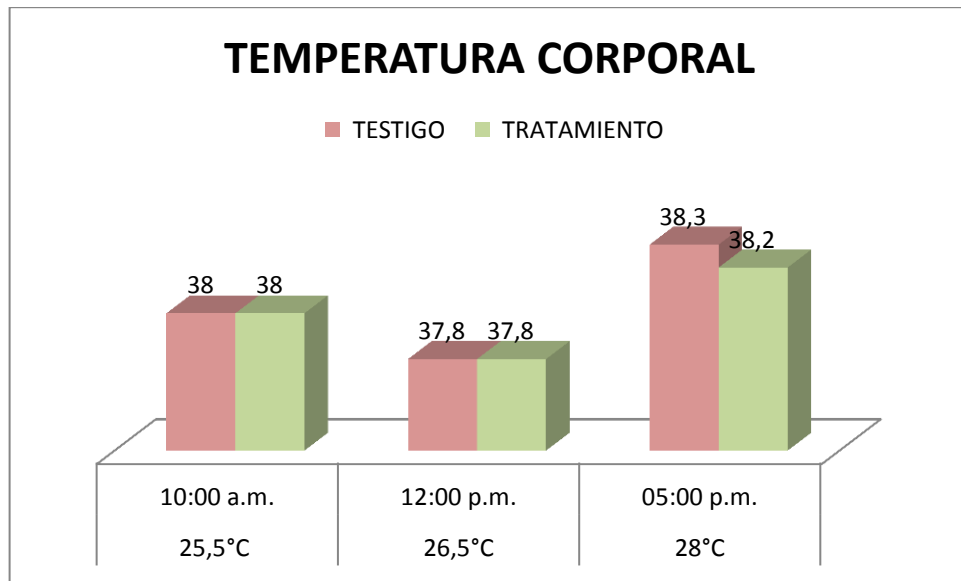
Fuente: Pasante

Tabla 18. Temperatura corporal en grupo testigo y tratamiento con densidad de 8,5 aves/ m<sup>2</sup> de 21-25 días de vida

Temperatura ambiental	25,5°C	26,5°C	28°C
Hora	10:00 a.m.	12:00 p.m.	05:00 p.m.
TESTIGO	38	37.8	38.3
TRATAMIENTO	38	37.8	38.2

Fuente: Pasante

Grafica 12. Temperatura corporal en grupo testigo y tratamiento con densidad de 8,5 aves/m<sup>2</sup> de 21-25 días de vida



Fuente: Pasante

### TEMPERATURA CORPORAL

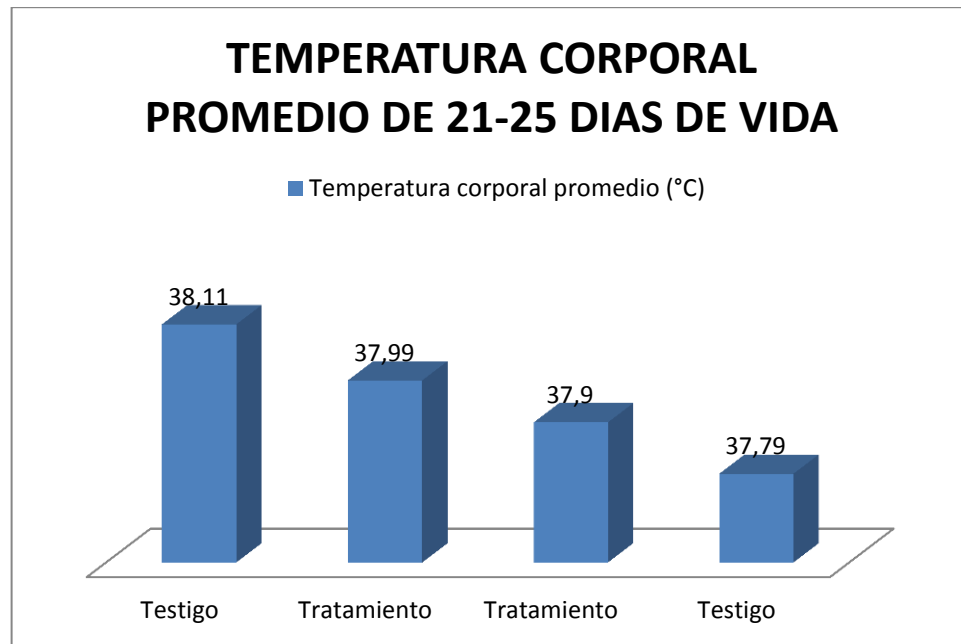
Tabla 19. Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento de 21-25 días de vida con adición de triptófano y litio

DIA 21-25 DE EDAD	
Temperatura corporal promedio (C)	
Testigo	38,11
Tratamiento	37,99
Tratamiento	37,9
Testigo	37,79

Fuente: Pasante



Grafica 13. Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento de 21-25 días de vida con adición de triptófano y litio.



Fuente: Pasante

**ETAPA 3: Día 26-40 de vida (SIN ADICION DEL PRODUCTO)**

**MEDICION DE TEMPERATURA**

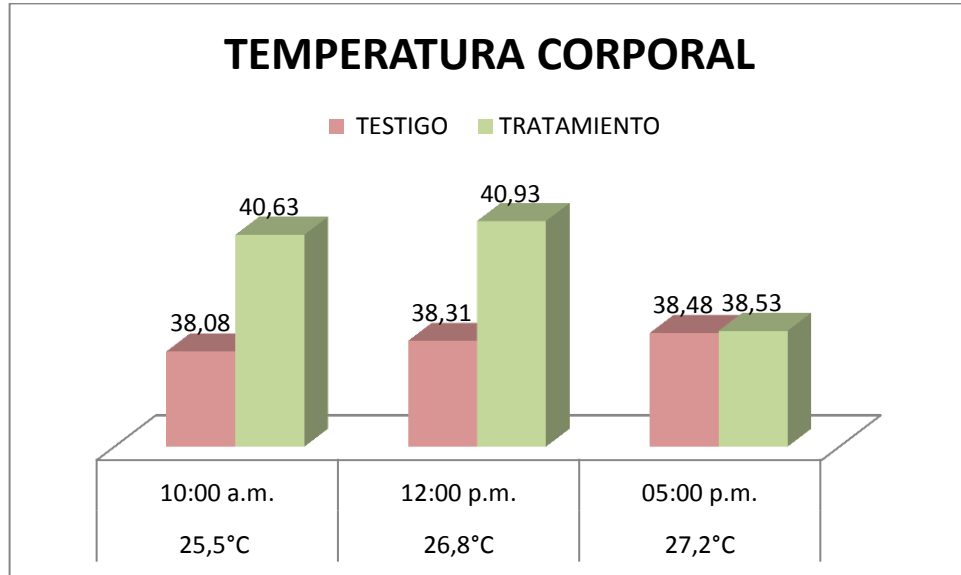
**TEMPERATURA CORPORAL DIA 26-40 DE VIDA**

Tabla 20. Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento de 26-40 días de vida con densidad de 17 aves/ m<sup>2</sup>

Temperatura ambiental	25,5°C	26,8°C	27,2°C
Hora	10:00 a.m.	12:00 p.m.	05:00 p.m.
TESTIGO	38.08	38.31	38.48
TRATAMIENTO	40.63	40.93	38.53

Fuente: Pasante

Grafica 14. Temperatura corporal del grupo jaula testigo y tratamiento de 26 a 40 días de vida con densidad de 17 aves /m<sup>2</sup>



Fuente: Pasante

## TEMPERATURA CORPORAL

### DE 26-40 DIAS DE VIDA (SIN ADICION DEL PRODUCTO)

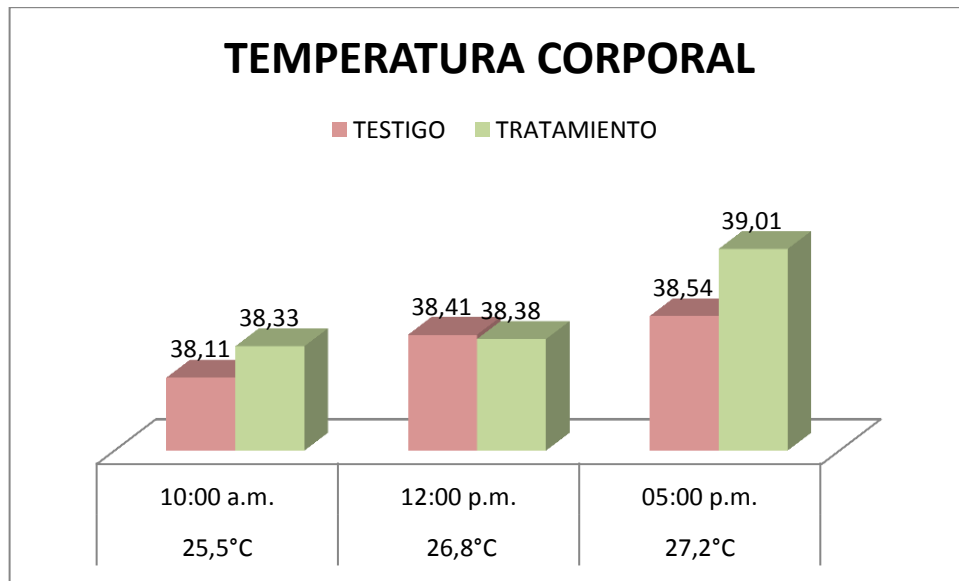
**DENSIDAD: 8,5 AVES /M<sup>2</sup>**

Tabla 21. Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento de 26 a 40 días de vida con densidad de 8,5 aves/m<sup>2</sup>

Temperatura ambiental	25,5°C	26,8°C	27,2°C
Hora	10:00 a.m.	12:00 p.m.	05:00 p.m.
TESTIGO	38.11	38.41	38.54
TRATAMIENTO	38.33	38.38	39.01

Fuente: Pasante

Grafica 15. Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento de 26 a 40 días de vida con densidad de 8,5 aves/m<sup>2</sup>



Fuente: Pasante

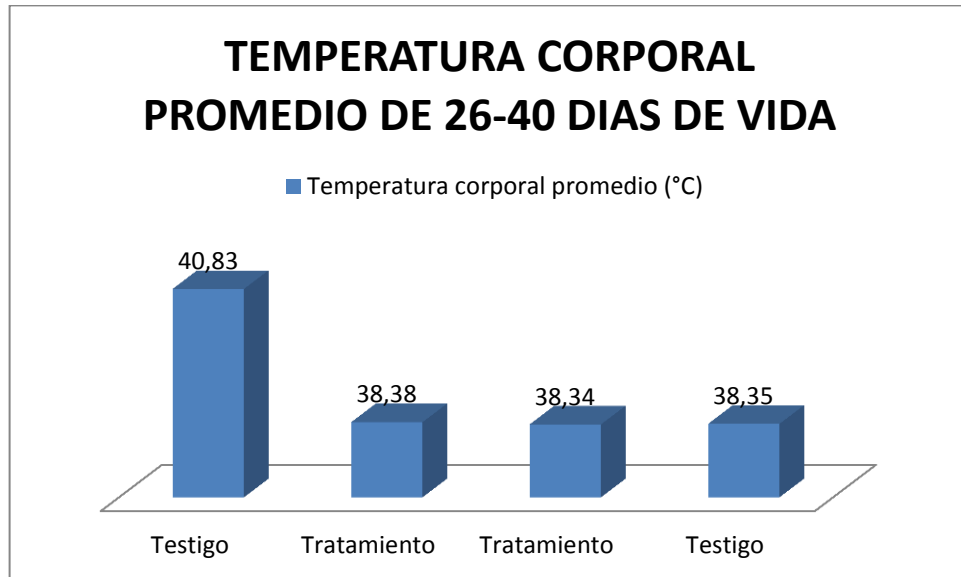
### TEMPERATURA CORPORAL

Tabla 22. Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento de 26 a 40 días de vida

DIA 26-40 DE EDAD	
Temperatura corporal promedio ( C )	
Testigo	40,83
Tratamiento	38,38
Tratamiento	38,34
Testigo	38,35

Fuente: Pasante

Grafica 16. Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento de 26 a 40 días de vida



Fuente: Pasante

#### ETAPA 4: Día 41-42 de vida (ADICION DEL PRODUCTO)

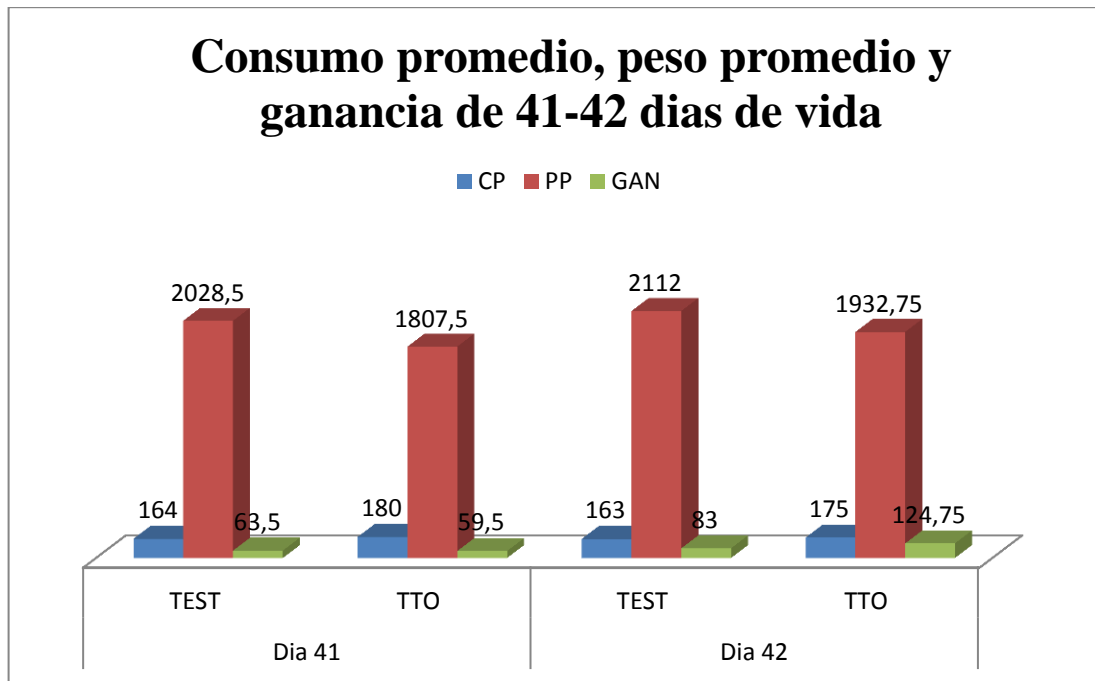
En las siguientes tablas se observó el desempeño de los parámetros productivos en los pollos de engorde:

Tabla 23. Consumo de alimento, peso promedio, ganancia diaria del grupo testigo y tratamiento de 41-42 días de vida, densidad 17 aves/m<sup>2</sup>

Días		CP	PP	GAN
Día 41	TEST	164	2028.5	63.5
	TTO	180	1807.5	59.5
Día 42	TEST	163	2112	83
	TTO	175	1932.75	124.75

Fuente: Pasante

Grafica 17. Consumo de alimento, peso promedio, ganancia diaria del grupo testigo y tratamiento de 41-42 días de vida, densidad 17 aves/m<sup>2</sup>



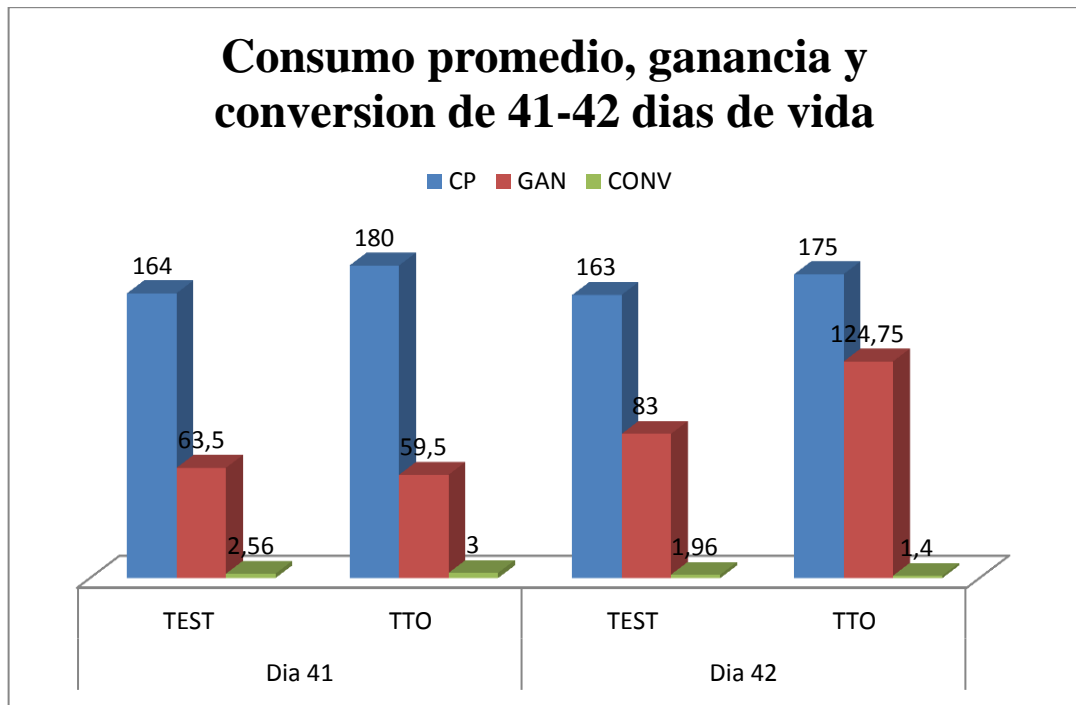
Fuente: Pasante

Tabla 24. Consumo de alimento, ganancia diaria y conversión alimenticia del grupo testigo y tratamiento de 41-42 días de vida, densidad 17 aves/m<sup>2</sup>.

Días		CP	GAN	CONV
Día 41	TEST	164	63.5	2.56
	TTO	180	59.5	3
Día 42	TEST	163	83	1.96
	TTO	175	124.75	1.4

Fuente: Pasante

Grafica 18. Consumo de alimento, ganancia diaria y conversión alimenticia del grupo testigo y tratamiento de 41-42 días de vida, densidad 17 aves/m<sup>2</sup>



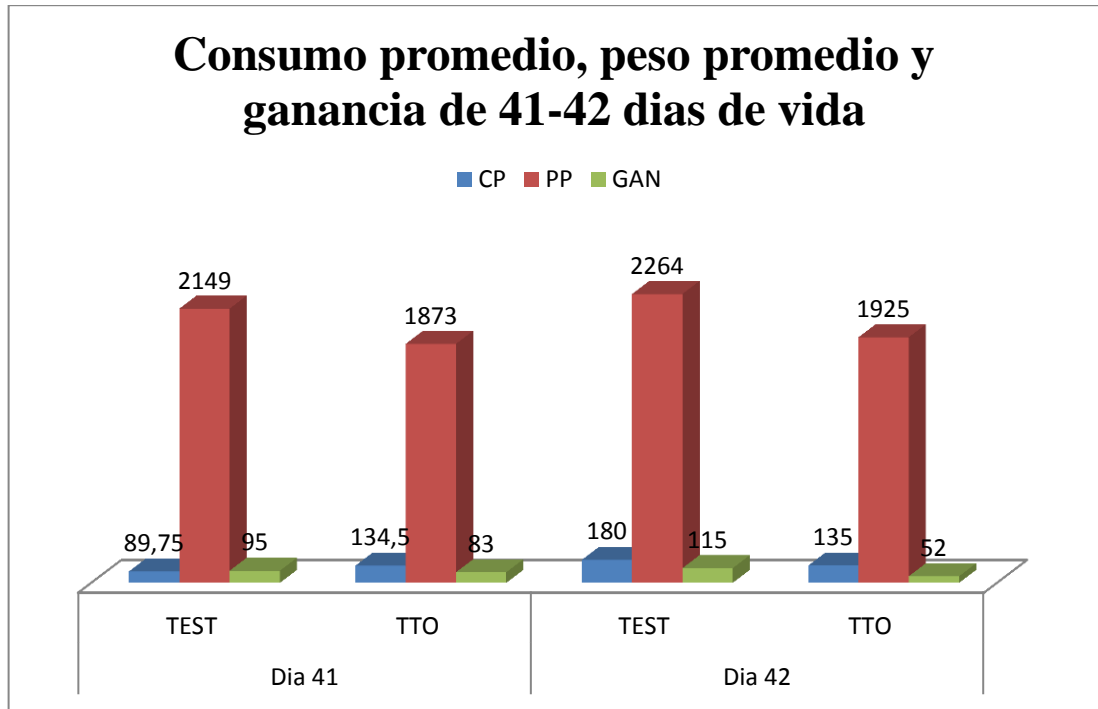
Fuente: Pasante

Tabla 25. Consumo de alimento, peso promedio, ganancia diaria del grupo testigo y tratamiento con 41-42 días de vida, densidad 8,5 aves/m<sup>2</sup>

Días		CP	PP	GAN
Día 41	TEST	89.75	2149	95
	TTO	134.5	1873	83
Día 42	TEST	180	2264	115
	TTO	135	1925	52

Fuente: Pasante

Grafica 19. Consumo de alimento, peso promedio y ganancia diaria del grupo testigo y tratamiento de 41-42 días de vida, densidad 8,5 aves/m<sup>2</sup>



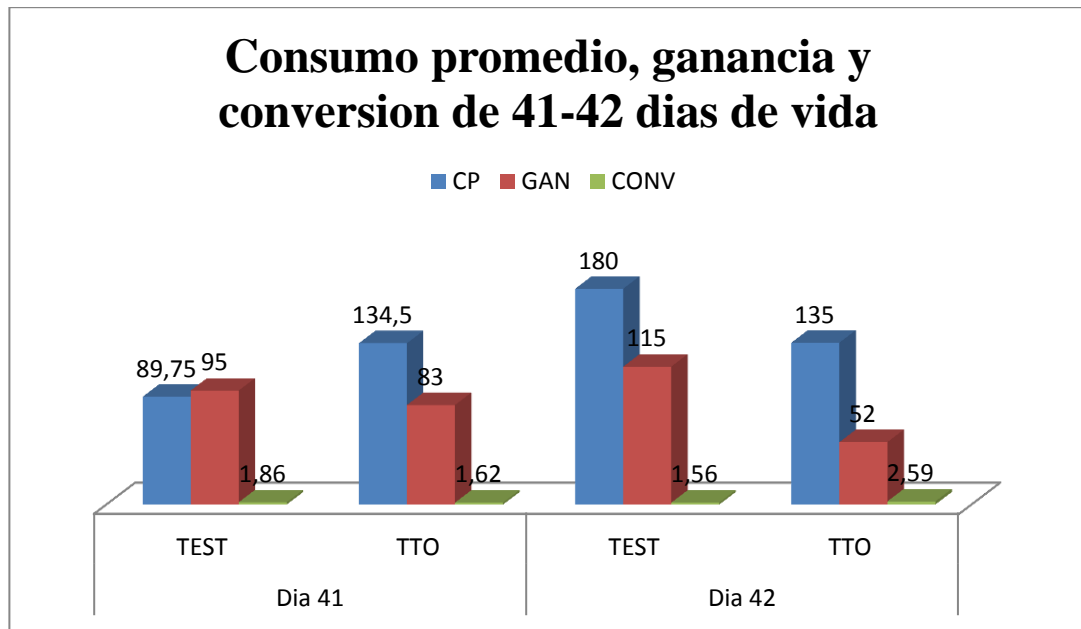
Fuente: Pasante

Tabla 26. Consumo de alimento, ganancia diaria y conversión alimenticia del grupo testigo y tratamiento con 41-42 días de vida, densidad 8,5 aves/m<sup>2</sup>

Días		CP	GAN	CONV
Día 41	TEST	89.75	95	1.86
	TTO	134.5	83	1.62
Día 42	TEST	180	115	1.56
	TTO	135	52	2.59

Fuente: Pasante

Grafica 20. Consumo de alimento, ganancia diaria y conversión alimenticia del grupo testigo y tratamiento de 41-42 días de vida, densidad 8,5 aves/m<sup>2</sup>



Fuente: Pasante

## MEDICION DE TEMPERATURA

### TEMPERATURA CORPORAL

#### DIA 41-42 DIAS DE VIDA (ADICION DEL PRODUCTO)

DENSIDAD: 17 AVES/M<sup>2</sup>

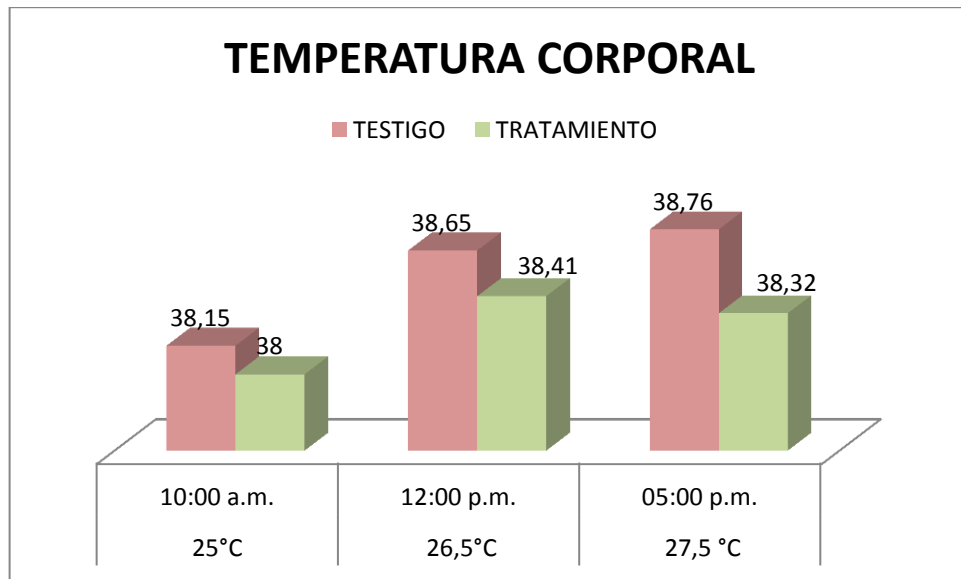
Tabla 27. Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con 41-42 días de vida, densidad 17 aves/m<sup>2</sup>.

Temperatura ambiental	25°C	26,5°C	27,5 °C
Hora	10:00 a.m.	12:00 p.m.	05:00 p.m.
TESTIGO	38.15	38.65	38.76
TRATAMIENTO	38	38.41	38.32

Fuente: Pasante



Grafica 21. Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con 41-42 días de vida, densidad 17 aves/m<sup>2</sup>



Fuente: Pasante

**DIA 41 -42 DIAS DE VIDA (ADICION DEL PRODUCTO)**

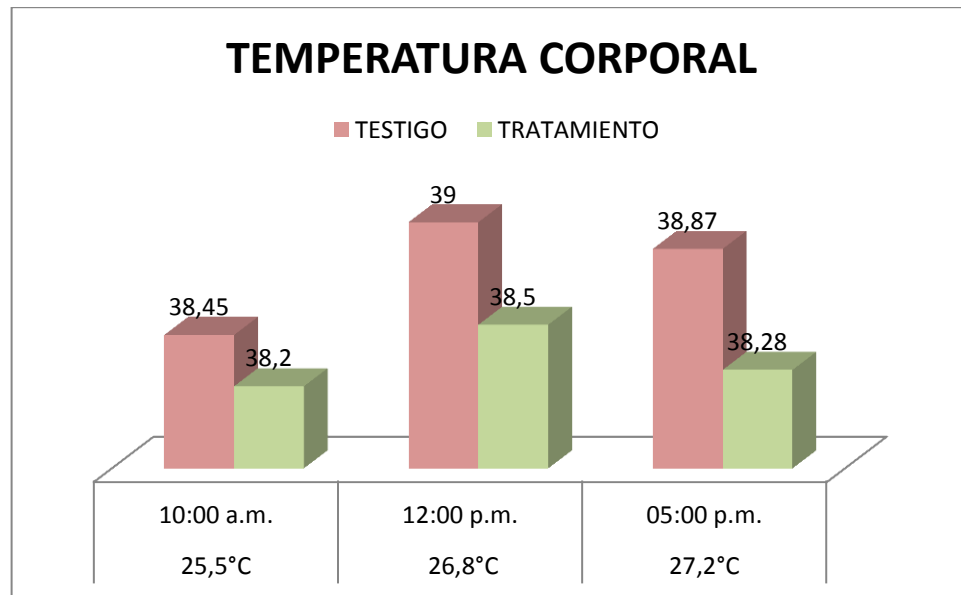
**DENSIDAD: 8,5 AVES/M<sup>2</sup>**

Tabla 28. Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con 41-42 días de vida, densidad 8,5 aves/m<sup>2</sup>

Temperatura ambiental	25°C	26,5°C	27,5°C
Hora	10:00 a.m.	12:00 p.m.	05:00 p.m.
TESTIGO	38,45	39	38,87
TRATAMIENTO	38,2	38,5	38,28

Fuente: Pasante

Grafica 22. Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con 41-42 días de vida, densidad 8,5 aves/m<sup>2</sup>



Fuente: Pasante

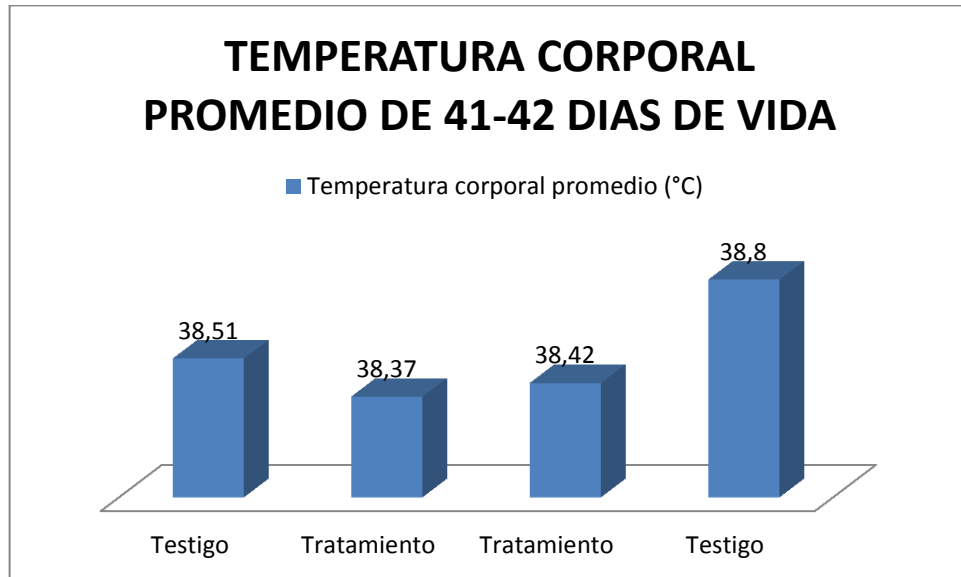
### TEMPERATURA CORPORAL

Tabla 29. Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con 41-42 días de vida

DIA 41-42 DE EDAD	
Temperatura corporal promedio ( C )	
Testigo	38,51
Tratamiento	38,37
Tratamiento	38,42
Testigo	38,8

Fuente: Pasante

Grafica 23. Temperatura corporal del grupo testigo y tratamiento con 41-42 días de vida



Fuente: Pasante

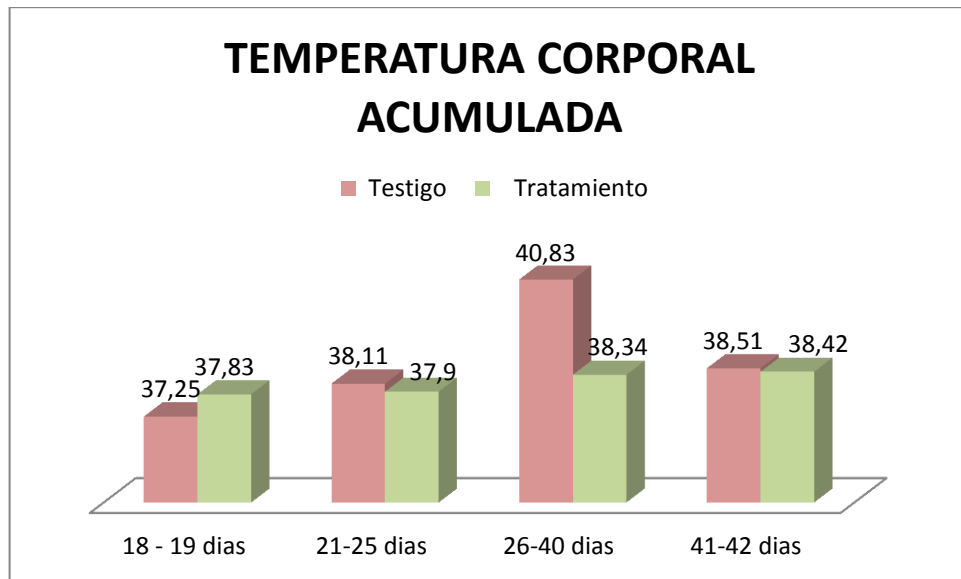
### EDAD Y TEMPERATURA

Tabla 30. Temperatura corporal acumulada del grupo testigo y tratamiento en todas las edades, densidad 17 aves/m<sup>2</sup>

TEMPERATURA CORPORAL ACUMULADA		
Edad	Testigo	Tratamiento
18 - 19 días	37,25	37,83
21-25 días	38,11	37,9
26-40 días	40,83	38,34
41-42 días	38,51	38,42

Fuente: Pasante

Grafica 24. Temperatura corporal acumulada del grupo testigo y tratamiento en todas las edades con densidad 17 aves/m<sup>2</sup>



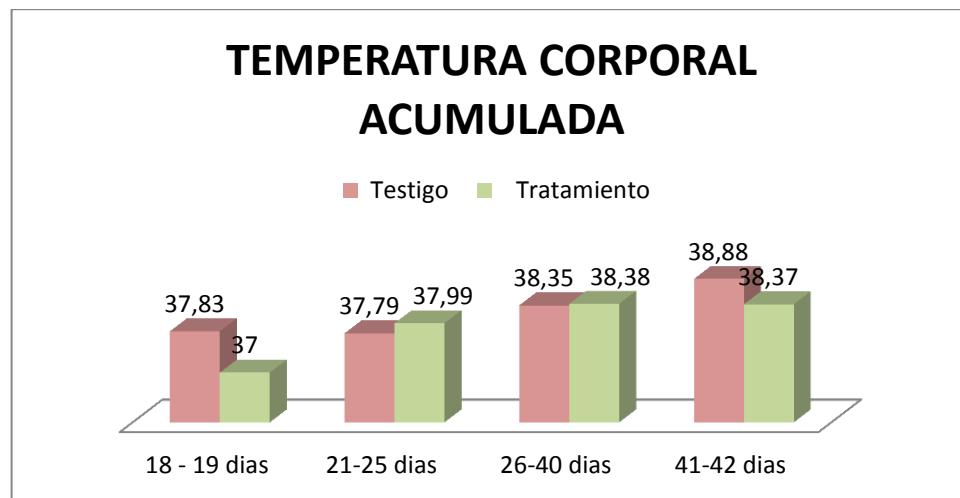
Fuente: Pasante

Tabla 31. Temperatura corporal acumulada del grupo testigo y tratamiento en todas las edades, densidad 8,5 aves/m<sup>2</sup>

TEMPERATURA CORPORAL ACUMULADA		
Edad	Testigo	Tratamiento
18 - 19 días	37,83	37
21-25 días	37,79	37,99
26-40 días	38,35	38,38
41-42 días	38,88	38,37

Fuente: Pasante

Grafica 25. Temperatura corporal acumulada del grupo testigo y tratamiento en todas las edades con densidad 8,5 aves/m<sup>2</sup>



Fuente: Pasante

### **3.5 DISCUSION DE LAS PRUEBAS ZOOTECNICAS REALIZADAS**

#### **EXPERIMENTO N°3**

Se cuenta el número de veces que defecan los pollos por 3 horas y tener en cuenta el tiempo (minutos) después de la primera defecación. Para este experimento las jaulas tratamiento son 4, 5 y 1. Se anota cuales jaulas defecan más rápido y en el menor tiempo. Con lo cual las jaulas tratamiento demoran mas en defecan y las control en menos tiempo ya aparecen con diarrea.

#### **EXPERIMENTO N°4**

En esta prueba las jaulas tratamiento aumentan el consumo en el 5 día de evaluación del producto, siendo mayor o igual en los siguientes días comparados con las jaulas control. En el día 5 se presentó un cambio brusco en el consumo de alimento debido a la adición de un nuevo producto al concentrado.

#### **PRUEBA EN GRANJA**

El comportamiento de las aves se observó normal al compararlo con las de control, no se encontró diferencia en la conducta de los pollos al momento de suministrarle el alimento, además se puede decir que la densidad de los animales es baja, entonces lo animales tienen más espacio lo cual no genera tanto estrés ya que hay menor número de aves por metro cuadrado.

En el momento del cargue hacia la planta de sacrificio se observó más tranquilas las aves, por lo tanto quiere decir que los animales al completar los siete días tienen un mejor efecto el producto a base de triptófano y litio ya que las relaja y se observan más tranquilas

### **PRUEBA EN PLANTA DE SACRIFICIO**

En la evaluación del porcentaje de piezas de pollo perdidas (ala, pernil, pechuga), en comparación con la muestra testigo, se observó que el promedio de piezas dañadas fue mayor en las piezas de alas de las testigo seguido de las piezas de pernil y pechuga. Siendo en los 3 casos mayor en las jaulas sin aplicación del producto.

### **PROTOCOLO PARA EVALUAR EL EFECTO DEL TRIPTOFANO Y LITIO EN POLLOS DE ENGORDE DESDE LOS 19-42 DIAS DE EDAD**

En el desempeño de los parámetros productivos con la utilización del producto a base de triptófano y litio fue constante en cuanto al consumo promedio por ave, lo contrario al peso y la ganancia que estuvo baja relacionándola con las jaulas testigo. En el periodo que se aplicó el producto se observó que el consumo y la ganancia de peso son mayores en las jaulas que no se les suministro triptófano y litio. Pero al calcular la conversión se observó que esta es mejor en las jaulas tratamiento que tienen una densidad de 17 aves/m<sup>2</sup>, siendo alta la conversión en las jaulas testigo comparadas en la misma densidad.

### **3.6 CONCLUSIONES DE LAS PRUEBAS ZOOTECNICAS REALIZADASEXPERIMENTO N°3**

Con esta prueba se puede concluir que las jaulas tratamiento son las que tiene menos defecaciones y que en la jaula 4 a los 75 minutos fue la primera defecación, por lo tanto, el producto utilizado retarda la aparición de diarrea, lo cual es favorable en la evaluación del producto.

### **EXPERIMENTO N°4**

En esta toma de datos se logró evaluar el consumo obteniendo en las jaulas de tratamiento valores más altos que las jaulas control. Las jaulas 1,4 y 5 son las de mayor consumo

### **PRUEBA EN GRANJA**

En el análisis de esta prueba se encontró que el peso al sacrificio de las jaulas tratamiento fue menor que las jaulas control, aplicado el producto siete días antes del sacrificio.

### **PRUEBA EN PLANTA DE SACRIFICIO**

En el desarrollo de esta prueba se puede concluir que con la utilización del producto a base de triptófano y litio disminuye el porcentaje de piezas perdidas. Se debe aplicar el producto siete días antes del sacrificio para obtener los resultados esperados y para obtener menor

error en esta prueba se debe tener mayor cuidado en el momento del cargue de los pollos, ya que pueden ser maltratados y afectar las piezas evaluadas.

### **PRUEBA PARA EVALUAR EL EFECTO DEL TRIPTOFANO Y LITIO EN POLLOS DE ENGORDE DESDE LOS 19-42 DIAS DE EDAD**

Los resultados en el análisis de la temperatura son positivos, ya que la temperatura corporal manejada en diferentes densidades es menor en las aves con suministro del producto.

Al evaluar el producto a base de triptófano y litio se pudo observar que este es más efectivo cuando la densidad es más alta. En cuanto al consumo, peso, ganancia diaria, conversión no se obtuvo los mejores resultados con la utilización de este producto, pero si es de gran ayuda en situaciones de estrés calórico y de prácticas de manejo que alteran a las aves, dando a los animales una sensación de tranquilidad que las hacen ver menos inquietas. Lo relacionado a la mortalidad no fue significativo para las pruebas realizadas, ya que no se encontraron casos altos o anormales de mortalidad.

En la evaluación de los niveles de cortisol y frotis sanguíneo es mejor realizar las muestras de sangre desde los 28 días de vida ya que en la prueba realizada la toma de sangre fue a los 21 días de vida y al realizar de esta manera el análisis sanguíneo, la manipulación de la ave para la extracción de sangre conlleva un estrés que alteraría los resultados

Para la realización de las pruebas es más veraz la información si se evalúa desde los primeros días de vida de los pollos, para saber el comportamiento de los parámetros productivos e identificar en qué etapa es más eficaz utilizar el producto a base de triptófano y litio.

En la toma de temperatura corporal puede ser más efectivo si se toma en el recto que si se toma en el ala o hallar la frecuencia cardiaca por medio de las respiraciones por minuto facilitarían evaluar el estrés en las aves.

#### **Resultados**

Tabla 32. Resultados de la prueba para evaluar el efecto del triptófano y litio en pollos de engorde desde los 18-42 días de edad

PARAMETROS	DENSIDAD		TRIPTOFANO Y LITIO	
	8 aves/m <sup>2</sup>	17 aves/m <sup>2</sup>	0	Positivo
Consumo de alimento (g)	157.5	169	171.5	155
Peso (g)	2094.5	2022.5	2188	1929
Ganancia diaria (g)	83.5	103.75	99	88.4
Conversión alimenticia	2.08	1.65	1.76	2.0
Mortalidad	0	0	0	0
Temperatura(°C)	38.07	38.39	38.44	38.02

Fuente: Pasante

### **3.7 ACTIVIDADES EXTRAS**

Búsqueda de información sobre extractos naturales que son de gran importancia para la prevención de enfermedades. Como también se estudió los efectos sobre el organismo para el desarrollo de nuevos productos orgánicos.

Visita a granja avícola de ponedoras para conocer el funcionamiento de esta y poder hallar y analizar los parámetros productivos de esta explotación. Se realizaron las siguientes actividades; hallar: conversión, porcentaje de producción, consumo de alimento, mortalidad, huevo/ave/alojada, uniformidad, pesaje, cantidad de huevo, programa de alimentación, plan de vacunación.

Realización de pruebas de ensayos para desarrollar un producto eficaz que contrarreste la salmonella.



#### 4. DIAGNOSTICO FINAL

En el transcurso de las pasantías en la empresa Norgtech S.A., se logró aportar como profesional una serie de eventos de gran importancia para el fortalecimiento de la dirección de ciencia, tecnología y desarrollo de la empresa, donde la investigación y la aplicación de conocimientos fue la herramienta para avanzar en la nutrición animal.

Se realizaron pruebas en pollos de engorde evaluando un producto a base de triptófano y litio. Con estos ensayos se logró verificar el efecto del producto ante factores estresantes para las aves. Estas pruebas son el comienzo de nuevos ensayos que se quieren realizar en un futuro. Se obtuvo resultados positivos de las pruebas realizadas demostrando credibilidad y confianza en el mercado.

En la visión de la empresa se quiere abarcar la salud humana, en este tiempo se dio comienzo a elaborar unos medicamentos para ciertas enfermedades como: dolor articular, hígado graso y caída del cabello.

Se logró actualizar la base de datos de los productos, organizando los artículos científicos y comprobando la información de las fichas técnicas.

Por medio de las pruebas se logró expandir el producto a varias granjas de la zona de Santander y consolidar el producto.

La empresa cuenta con videos para observar el comportamiento de las aves y hacen parte de la base de datos de la dirección de ciencia, tecnología y desarrollo.

## 5. CONCLUSIONES

En todo el periodo de pasantías establecido, se logra la adquisición de nuevos conocimientos de mucha relevancia para el desarrollo profesional como zootecnista, mediante el estudio constante de la fisiología del estrés, comportamiento animal, estrés calórico, además del acompañamiento de los profesionales que laboran en la empresa, lo que hace que la culminación sea de manera eficiente con respecto a las actividades asignadas y que los objetivos fuesen llevados a cabalidad.

Con la realización de las pruebas zootécnicas en pollos de engorde se puede concluir que en la prueba realizada en granja no se observan cambios en el comportamiento de las aves y se encuentra mayor ganancia diaria en los galpones sin tratamiento. Por medio de la prueba en planta de sacrificio se logra explicar mediante graficas la disminución de piezas perdidas de pollo en porcentaje y en kilos cuando se adiciona en el alimento el producto a base de triptófano y litio. En el laboratorio se realizan pruebas pilotos desde los 18-42 días de vida en pollos de engorde, con lo cual no se obtiene un buen desempeño de los parámetros productivos, pero si es importante mencionar que con la aplicación del producto se da una sensación de tranquilidad a las aves.

Los resultados que se encuentran en cuanto al desempeño de los parámetros productivos al usar el producto a base de triptófano y litio no son significativos, ya que si se obtienen conversiones eficientes al utilizar el producto pero este valor no es constante en todo el periodo de prueba. En muchos casos mejora el consumo y la ganancia diaria en las aves testigo. Lo relacionado a la mortalidad no fue relevante para las pruebas realizadas, ya que no se encuentran casos altos o anormales de aves muertas.

## 6. RECOMENDACIONES

Es importante el orden y la organización para cualquier empresa, es por eso que se debe tener todos los implementos de trabajo en el lugar adecuado y en buenas condiciones.

El horario asignado en las pasantías se extendió en varias ocasiones, por lo cual es importante respetar las horas laborales fijadas y no exceder el tiempo de las actividades que fueron asignadas.

## REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRONICO

A. Celular y M. Rico. El estrés en la producción aviar. Departamento de anatomía y producción animal. Facultad de Veterinaria.[on line]. España, Lugo. SF. [Citado el 13 de diciembre del 2013]. Disponible en internet:

[[www.calier.com.ar/tt/el\\_estres\\_en\\_la\\_produccion\\_aviar.doc](http://www.calier.com.ar/tt/el_estres_en_la_produccion_aviar.doc)]

ÁLVAREZ, L. Efectos negativos del estrés sobre la reproducción en animales domésticos. Centro de Enseñanza Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (CEPIPSA). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. [on line]. Tlalpan. Ciudad de México. 05 de noviembre del 2007. [Citado el 03 de octubre del 2013]. Disponible en internet: [[www.uco.es/organiza/.../25\\_13\\_15\\_1089RevisionEfectosAlvarez.pdf](http://www.uco.es/organiza/.../25_13_15_1089RevisionEfectosAlvarez.pdf)]

Asociación Francesa de Medicina Ortomolecular. Triptófano: aminoácido esencial. [on line].Septiembre 2009. [Citado el 17 de Octubre del 2013]. Disponible en internet: [[www.apsicologiaholistica.com/pdf/AFMO32TRIPTOFANO.pdf](http://www.apsicologiaholistica.com/pdf/AFMO32TRIPTOFANO.pdf)]

AZUMENDI MARTÍNEZ, Oscar. Tratamiento con litio. Departamento sanidad y consumo. Gobierno Vasco. [on line]. Año 1990. [Citado el 19 de octubre del 2013]. Disponible en internet: [

[http://www.osakidetza.euskadi.net/r8520432/es/contenidos/informacion/salud\\_mental/es\\_4\\_050/adjuntos/tratamientoLitio\\_c.pdf](http://www.osakidetza.euskadi.net/r8520432/es/contenidos/informacion/salud_mental/es_4_050/adjuntos/tratamientoLitio_c.pdf)]

BETANCOURT LÓPEZ, Liliana. CACUA LEÓN, Liliana y ALARCÓN PABA, Alba. Efecto de la suplementación con triptófano en codornices (*coturnix coturnix* japónica). [ on line]. Colombia. Mayo 2005. Disponible en internet: [<http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/mv/article/view/2084/1948>].

DAPOZA, Carlos. El triptófano en la nutrición porcina. 3tres3.com la página del cerdo. [on line].8 de abril del 2008. [Citado el 17 de octubre del 2013]. Disponible en internet: [[http://www.3tres3.com/nutricion/el-triptofano-en-la-nutricion-porcina\\_2239/](http://www.3tres3.com/nutricion/el-triptofano-en-la-nutricion-porcina_2239/) ]

DIAZ LOPEZ, Elvis A. Efectos del estrés calórico en el piedemonte amazónico colombiano sobre algunos parámetros fisiológicos y zootécnicos en dos estirpes de pollo de engorde. [on line]. Colombia. 2012. Disponible en internet: [<http://www.bdigital.unal.edu.co/9429/>]

Dirección de producción, investigación y desarrollo Norgtech S.A. Plan corporativo de la empresa Norgtech S.A. [diapositivas]. 9 diapositivas

Estrategia para disminuir el estrés por calor en los pollos de engorda. AVISA. [on line].17 de junio del 2012. [Citado el 12 de diciembre del 2013].Disponible en internet: [<http://avisa.org.ve/2012/06/estrategias-para-disminuir-el-estres-por-calor-en-el-pollo-de-engorda/>]

Estrés calórico en la avicultura. Pisa agropecuaria. [ on line]. 7 de julio del 2013. [Citado el 12 de diciembre del 2013]. Disponible en internet: [http://www.avicultura.com.mx/uploads/temp/Articulo\_Estres\_calorico\_en\_la\_avicultura%2849%29.pdf]

Fisiologismo de la termorregulación en las gallinas. Albéitar Portal veterinaria. [ on line]16 de abril del 2003. [Citado el 12 de diciembre del 2013].Disponible en internet: [http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/3361/]

Instituto Colombiano Agropecuario. [on line]. Disponible en internet: [http://www.ica.gov.co/Normatividad/Normasnacionales/Decretos.aspx?page=2&searchmode=AnyWord&searchscope=SearchCurrentSection&aliaspath=%2fNormatividad%2fNormas-nacionales%2fDecretos&searchtext=insumos+pecuarios&pagesearchresults=2]

L. Edgar. Universidad de el salvador facultad de química y farmacia departamento de bioquímica y contaminación ambiental fisiología “fisiología del estrés”. [on line]. Año 2008. Disponible en internet: [http://www.slideshare.net/EdgarAllan/estres-fisiologia].

MALGOR, Valsecia. Usos terapéuticos en trastornos bipolares y en la depresión mayor recurrente. [on line].SF. [Citado el 19 de octubre del 2013].disponible en internet: [http://med.unne.edu.ar/catedras/farmacologia/temas\_farma/volumen5/15\_litio.pdf]

MARTÍNEZ, Ezequiel R. y FERNÁNDEZ, Sergio. Interrelación entre estrés, nutrición y enfermedad en avicultura: II. [on line]. México. Octubre del 2012. [Citado el 04 de octubre del 2013]. Disponible en internet: [http://www.elsitioavicola.com/articles/2349/interrelacion-entre-estres-nutricion-y-enfermedad-en-avicultura-ii]

MUNS, R., CIRERA, M. Y J. Gasa. Repercusiones nutritivas del metabolismo del triptófano en el ganado porcino. Universidad Autónoma de Barcelona. [on line].Año 2012. [Citado el 18 de octubre del 2013].Disponible en internet: [www.produccion-animal.com.ar]

NOGAREDA, Silvia. SIAFA. [on line].España. Abril 2013. [Citado el 06 de octubre del 2013]. Disponible en internet: [http://www.siafa.com.ar/notas/nota108/fisiologia-estres.htm]

PEREA TEJEDA Alberto, TÉLLEZ Guillermo y GALINDO MALDONADO, Francisco. Técnicas de medición de estrés en aves. [on line].México. Año 1997. [Citado el 06 de octubre del 2013]. Disponible en internet: [www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-1997/vm974k.pdf]

ROSAS VALENCIA, Uriel. Adición de triptófano y su efecto en la conducta de picoteo en gallinas de postura. [on line]. México. 2009. Disponible en internet:[http://www.biblio.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/1329/Rosas\_Valencia\_U\_MC\_Ganaderia\_2009.pdf?sequence=1]

Triptófano. [on line]. [Citado el 06 de octubre del 2013].Disponible en internet: [[http://www.rdnatural.es/plantas-y-nutrientes-para-el organismo/aminoácidos/triptófano/](http://www.rdnatural.es/plantas-y-nutrientes-para-el-organismo/aminoácidos/triptófano/)]

# **ANEXOS**

**Anexo A. Fotografías**

Anexo A: Granja Inverdoce. Zona de realización de pruebas zootécnicas.



Fuente: Pasante

Anexo A: Pollos de engorde utilizados para el desarrollo de pruebas de ensayo



Fuente: Pasante

Anexo A: Toma de datos y videos para evaluación y seguimiento del producto orgánico a base de triptófano y litio.





Fuente: Pasante

Anexo A: Acompañamiento y socialización junto con médica veterinaria y zootecnista Paula Delgado.



Fuente: Pasante

Anexo A: Pruebas pilotos en laboratorio con pollos de engorde desde los 17 días de vida



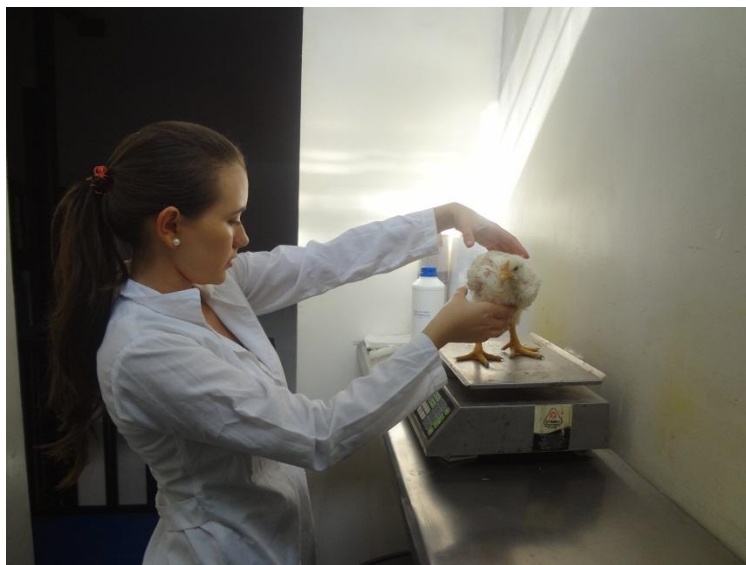
Fuente: Pasante

Anexo A: Toma de muestra de sangre para evaluar niveles de cortisol en pollos de engorde



Fuente: Pasante

Anexo A: Pesaje de las aves en las pruebas de laboratorio



Fuente: Pasante

Anexo A: Producto orgánico a base de triptófano y litio elaborado por la empresa Norgtech S.A.



Fuente: Pasante