



**UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”  
FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNIA**

---

**Acción del turre (*Spilanthes spp.*) sobre el rendimiento de pollos de  
carne**

**TESIS**

**Para optar el título profesional de  
INGENIERA ZOOTECNISTA**

**Autoras**

**Bach. Garcia Choez, Lloisy Angelica**

**Bach. Lloclla Perez, Ruth Karina**

**Asesor**

**Ing. Pedro Antonio Del Carpio Ramos, Dr.**

(ORCID id: 0000-0002-0236-1593)

**Lambayeque**

**PERÚ**

**16/04/2026**

**Acción del turre (*Spilanthes spp.*) sobre el rendimiento de pollos de carne**

**TESIS  
Presentada para  
optar el título profesional de**

**INGENIERA ZOOTECNISTA  
Autora: Garcia Choez, Lloisy Angelica  
Autora: Lloclla Perez, Ruth Karina**

**Sustentada y aprobada ante el  
siguiente jurado**



**Ing. Rafael Antonio Guerrero Delgado, Dr. C.** \_\_\_\_\_  
**Presidente**



**Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr. C.** \_\_\_\_\_  
**Secretario**



**Ing. Allan Joel Arriola Vega, M. Sc.** \_\_\_\_\_  
**Vocal**



**Ing. Pedro Antonio Del Carpio Ramos, Dr. C.** \_\_\_\_\_  
**Asesor**

ACTA DE SUSTENTACIÓN

00-163



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS DE LAS SEÑORITAS BACHILLERES EN INGENIERIA ZOOTECNIA LOYSA ANGELICA GARCIA CAJER Y RUTH KARINA LLOCLIA PEREZ COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA.

En la ciudad de Lambayeque siendo las 9:30 del día 16 de abril de 2026, en la Sala de Sustentación de la Facultad de Ingeniería Zootecnia de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo se reunieron los señores miembros del jurado designado por la Resolución N°103-2025-FIEB, de fecha 18 de junio de 2025: Ing. Napoleón Corralo Rodríguez, Dr. (PRESIDENTE), Ing. Rafael Antonio Guerrero Delgado, Dr. (SECRETARIO), Ing. Alfonso del Aranda Vega, M.S. (VOCAL), e Ing. Pedro Antonio del Barrio Raman (ASISTENTE), encargados de recibir y dictaminar sobre el trabajo de tesis titulado "Acción del tórax (Solanitox spp) sobre el rendimiento de pollo de carne", presentado por las señoras bachilleras Lloysi Angelica García Choez y Ruth Karina Lloclia Pérez, como requisito para optar el título profesional de Ingeniería Zootecnista, cuyo proyecto de tesis fue aprobado por Resolución N°018-2026-FIEB, presentado y expuesto el trabajo de tesis, cuya sustentación fue autorizada por Resolución N°005-2026-FIEB, de fecha 15 de abril de 2026, formuladas las preguntas por los miembros del jurado; dadas las respuestas de las sustentantes y las aclaraciones del señor asesor; el jurado, luego de deliberar, acordó aprobar el trabajo de tesis, con un puntaje de diecinueve, equivalente a un calificativo de muy bueno, debiendo consignarse en el informe final las sugerencias dadas por el jurado durante la sustentación. Por lo tanto, las señoras bachilleras Lloysi Angelica García Choez y Ruth Karina Lloclia Pérez se encuentran aptas para optar el título profesional de Ingeniera Zootecnista, de acuerdo a la normatividad vigente.

Ing. Rafael Antonio Guerrero Delgado, Dr. Ing. Napoleón Corralo Rodríguez, Dr. Dr. Alfonso del Aranda Vega, M.S. SECRETARIO PRESIDENTE VOCAL

Ing. Pedro Antonio del Barrio Raman, Dr. ASISTENTE

## CONSTANCIA DE VERIFICACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Ing. Pedro Antonio Del Carpio Ramos, Dr., asesor de tesis de las bachilleres Lloisy Angelica Garcia Choez y Ruth Karina Lloclla Perez, identificadas con DNI N° 75230968 y 75492689, respectivamente.

Titulada **Acción del turre (*Spilanthes spp.*) sobre el rendimiento de pollos de carne**, luego de la revisión exhaustiva del documento he constatado que tiene un índice de similitud de 15%, verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin.

El suscrito ha analizado dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. Por lo que, a mi leal saber y entender, la tesis cumple con las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”.

**Lambayeque, febrero de 2026.**



**Dr. Pedro A. Del Carpio Ramos**  
DNI 16407252  
Asesor

## Reporte Turnitin

### Acción del turre (*Spilanthes spp.*) sobre el rendimiento de pollos de carne

#### INFORME DE ORIGINALIDAD

<b>15%</b>	<b>15%</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

#### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>7%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.unprg.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>7%</b>
<b>3</b>	<b>www2.unprg.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>4</b>	<b>revistas.ucv.edu.pe</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.unprg.edu.pe:8080</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>dspace.bc.uepb.edu.br</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 40 words



Dr. Pedro Antonio Del Carpio Ramos  
Asesor

## Recibo digital Turnitin

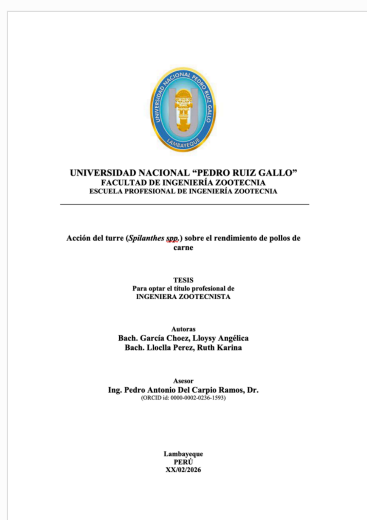


### Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Lloysy Angélica García Choez - Ruth Karina Lloclla Perez  
Título del ejercicio: Quick Submit  
Título de la entrega: Acción del turre (Spilanthus spp.) sobre el rendimiento de poll...  
Nombre del archivo: TESIS\_GARCI\_A\_CHOEZ-LLOCLLA\_PEREZ.pdf  
Tamaño del archivo: 6.61 M  
Total páginas: 91  
Total de palabras: 19,344  
Total de caracteres: 98,670  
Fecha de entrega: 20-feb-2026 10:21p.m. (UTC-0500)  
Identificador de la entrega: 2884434377



Derechos de autor 2026 Turnitin. Todos los derechos reservados.

Dr. Pedro Antonio Del Carpio Ramos  
Asesor

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotras, Lloisy Angelica Garcia Choez y Ruth Karina Lloclla Perez, investigadoras principales, y Del Carpio Ramos, Pedro Antonio, asesor, del trabajo de investigación **Acción del turre (*Spilanthes spp.*) sobre el rendimiento de pollos de carne**, declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso de que se demuestre lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y, por ende, el proceso administrativo a que hubiera lugar, que puede conducir a la anulación del grado o título emitido como consecuencia de este informe.

**Lambayeque, febrero de 2026.**



**Lloisy Angelica Garcia Choez**



**Ruth Karina Lloclla Perez**



**Del Carpio Ramos, Pedro Antonio**

## DEDICATORIA

**LLOYSY GARCIA** dedica esta tesis a:

*“Dios, por ser mi fortaleza espiritual, por brindarme salud y sabiduría para superar los obstáculos y por permitirme culminar con éxito esta etapa tan importante de mi vida.*

*Mis padres, **Doris Choez Ramírez** y **Jaime García Patazca**, con profundo amor y gratitud, quienes con su ejemplo de perseverancia y amor incondicional trazaron el camino que hoy culmino. Gracias por ser mi apoyo inquebrantable y por enseñarme que los sueños se alcanzan con trabajo y humildad; este logro es, ante todo, el resultado de su esfuerzo.*

*Mis hermanos, **Madely** y **Jeanpiere**, por el apoyo que me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria, por su compañía leal, gracias por celebrar mis triunfos como propios.*

*Mi cuñado, **Saúl Cruz**, por integrarse a nuestra familia con tanto cariño y por su apoyo sincero en cada etapa.*

*De manera especial a mis sobrinos, **Guadalupe** y **Gerard**, quienes son la luz de mis ojos y mi más grande inspiración. Deseo que este título sea para ustedes un testimonio de que no hay imposibles cuando se actúa con pasión, y que siempre luchen por aquello que haga vibrar su corazón.”*

**KARINA LLOCLLA** dedica esta tesis a:

*“Dios, por guiar mis pasos y darme la perseverancia para no rendirme nunca. Le agradezco por otorgarme la sabiduría necesaria para culminar este reto y por ser la luz que iluminó mi camino hacia esta meta.*

*Mi madre, **Celinda Perez Julca**, por ser mi pilar fundamental, mi fuerza y mi ejemplo de perseverancia. Con tu sacrificio silencioso y amor inquebrantable, hiciste posible que alcanzara esta meta. Tu fortaleza me impulsó a no rendirme nunca. Gracias mamá por ser mi motor y por demostrarme que con esfuerzo todo es posible. Este logro es, ante todo, tuyo.*

*Mi abuela, **Ameli Julca Garcia**, quien hoy me abraza desde el cielo. Fuiste parte de mi formación académica. Aunque no estás físicamente, tu esencia vive en cada página de este trabajo. Gracias por ser mi ángel guardián.*

*Mi tío, **Jacinto Morocho Julca**, por ser una parte fundamental en mi vida con su apoyo incondicional durante toda mi formación. Gracias por tu generosidad sin límites y por estar presente en cada etapa de mi crianza. Este título es el reflejo de tu generosidad y de la confianza que siempre depositaste en mí.*

*A mi **hermana** y **sobrinos**, por llenar mi vida de luz y motivos para superarme. Este título también les pertenece, por ser mi refugio y mi alegría constante.*

*A mi **padre**, por su confianza incondicional y por enseñarme que con disciplina todo es posible.*

*A mi **novio**, por ser mi apoyo emocional. Gracias por tu amor y por motivarme a ser la mejor versión de mí misma cada día.”*

## Agradecimiento

Expresamos nuestro agradecimiento a todas las personas, naturales y jurídicas, que nos apoyaron en la realización de la investigación que dio lugar a la presente tesis; en especial:

A nuestras familias por brindarnos todas las facilidades (instalaciones, movilidad, etc.) para llevar a cabo la investigación.

A nuestro asesor, **Ing. Pedro Antonio Del Carpio Ramos, Dr.**, por su guía experta, su paciencia y por compartir sus conocimientos con nosotras. Su exigencia académica y sus acertados consejos fueron la brújula que permitió darle rigor y calidad a esta investigación.

A nuestra Facultad de Ingeniería Zootecnia de la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”, por habernos acogido en sus aulas y brindarnos la formación profesional de calidad. A cada uno de los docentes que integran esta prestigiosa Facultad, nuestra gratitud por sembrar en nosotras el deseo de superación y el compromiso con el desarrollo de nuestra sociedad.

## **Acción del turre (*Spilanthes spp.*) sobre el rendimiento de pollos de carne**

### **Resumen**

En el afán de buscar alternativas que permitan reemplazar a los antibióticos promotores del crecimiento (APC) en la alimentación de pollos de carne, se evaluó la utilización de la hierba conocida comúnmente con la denominación de turre (*Spilanthes spp.*) en forma de polvo y en extracto acuoso para determinar su efecto sobre indicadores del rendimiento y el peso observado y relativo de la carcasa, grasa abdominal y algunos órganos. El turre, sobre todo en extracto acuoso, permitió mejores incrementos de peso y conversión alimenticia, principalmente en la fase de inicio. Los efectos sobre el peso, observado y relativo, de la carcasa no fueron significativos ( $P>0.05$ ), se apreció que la grasa abdominal tendió a disminuir en los tratamientos con turre. Se notó una tendencia en los órganos a mayores pesos cuando el turre estuvo en forma de polvo en el alimento y menores cuando se suministró el extracto acuosos en el agua de bebida. Los resultados mostraron la potencialidad de turre para reemplazar a los APC. Es recomendable realizar investigación para determinar su verdadera potencialidad.

**Palabras clave:** Pollos de carne; Alimentación; *Spilanthes spp.*; Rendimiento.

### **Effect of the Turre (*Spilanthes spp.*) on the performance of broiler chickens**

#### **Abstract**

In an effort to find alternatives to antibiotic growth promoters (AGPs) in broiler chicken feed, the use of the herb commonly known as Turre (*Spilanthes spp.*) was evaluated in powder and aqueous extract form to determine its effect on performance indicators and observed and relative weights of carcass, abdominal fat, and some organs. Turre, especially in aqueous extract form, resulted in better weight gains and feed conversion, primarily in the starter phase. The effects on observed and relative carcass weight were not significant ( $P>0.05$ ), although abdominal fat tended to decrease in the Turre treatments. Organ weights tended to be higher when Turre was added to the feed powder and lower when the aqueous extract was added to the drinking water. The results showed the potential of Turre to replace AGPs. Further research is recommended to determine its true potential.

**Keywords:** Broiler chickens; Feeding; *Spilanthes spp.*; Performance.

## ÍNDICE

N° Cap.	Título del Capítulo	N° Pág.
	Resumen/ Abstract	x
	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>01</b>
<b>I</b>	<b>DISEÑO TEÓRICO</b>	
	1.1. Antecedentes	04
	1.2. Bases Teóricas	
	1.2.1. Definiciones conceptuales	11
	1.2.2. Teoría de la asignación de recursos en ganadería	12
<b>II</b>	<b>DISEÑO METODOLÓGICO</b>	
	2.1. Tipo de Investigación	14
	2.1.1. Ubicación y fecha	14
	2.1.2. Tratamientos experimentales	15
	2.2. Diseño de Contrastación de Hipótesis	15
	2.3. Población y Muestra	16
	2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	
	2.4.1. Alimento	16
	2.4.2. Instalaciones y equipo	17
	2.4.3. Procedimientos experimentales	18
	2.4.4. Variables evaluadas	20
	2.4.5. Análisis de los datos	21
<b>III</b>	<b>RESULTADOS</b>	
	3.1. Ensayo <i>In Vivo</i>	
	3.1.1. Relacionados con el consumo de alimento	23
	3.1.2. Relacionados con el peso corporal y cambios en el peso corporal	24
	3.1.3. Relacionados con la conversión alimenticia	26
	3.1.4. Relacionados con el mérito económico	28
	3.2. Ensayo <i>Post Mortem</i>	
	3.2.1. Relacionados con la carcasa y la grasa abdominal	29
	3.2.2. Relacionados con los órganos	30
<b>IV</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	
	4.1. Ensayo <i>In Vivo</i>	
	4.1.1. Del consumo de alimento	34
	4.1.2. Del peso corporal y cambios en el peso corporal	35
	4.1.3. De la conversión alimenticia	36
	4.1.4. Del mérito económico	37
	4.2. Ensayo <i>Post Mortem</i>	
	4.2.1. De la carcasa y la grasa abdominal	38
	4.2.2. De los órganos	39
<b>V</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	41
<b>VI</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	42
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	43
	<b>ANEXOS</b>	48

## ÍNDICE DE TABLAS

Nº	Título	Pág. Nº
1	Composición (%) de la ración testigo para pollos de carne	17
2	<i>Esquema del análisis de la varianza del diseño irrestrictamente al azar con sub muestreo</i>	22
3	<i>Esquema del análisis de la varianza del diseño irrestrictamente al azar</i>	22
4	<i>Consumo de alimento (g) por animal de pollos de carne que recibieron turre (Spilanthes spp.) en el alimento y en el agua de bebida</i>	23
5	<i>Peso corporal (g) de pollos de carne que recibieron turre (Spilanthes spp.) en el alimento y en el agua de bebida</i>	24
6	<i>Incrementos de peso corporal (g) de pollos de carne que recibieron turre (Spilanthes spp.) en el alimento y en el agua de bebida</i>	25
7	<i>Conversión alimenticia de pollos de carne que recibieron turre (Spilanthes spp.) en el alimento y en el agua de bebida</i>	26
8	<i>Mérito económico de pollos de carne que recibieron turre (Spilanthes spp.) en el alimento y en el agua de bebida</i>	28
9	<i>Peso observado y relativo de la carcasa y grasa abdominal de pollos de carne que recibieron turre (Spilanthes spp.) en el alimento y en el agua de bebida</i>	30
10	<i>Peso observado y relativo de órganos de pollos de carne que recibieron turre (Spilanthes spp.) en el alimento y en el agua de bebida</i>	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>N°</b>	<b>Título</b>	<b>Pág. N°</b>
<b>1</b>	<b><i>Al inicio de la fase de campo de la investigación</i></b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b><i>Corrales al inicio y final del ensayo</i></b>	<b>18</b>
<b>3</b>	<b><i>Colecta y adecuación del turre</i></b>	<b>19</b>
<b>4</b>	<b><i>Comparativo porcentual entre tratamientos para el consumo de alimento</i></b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b><i>Comparativo porcentual entre tratamientos para el incremento de peso corporal</i></b>	<b>26</b>
<b>6</b>	<b><i>Comparativo porcentual entre tratamientos para la conversión alimenticia</i></b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b><i>Comparativo porcentual entre tratamientos para el mérito económico</i></b>	<b>29</b>

## ANEXOS

N°	Título	Pág. N°
1	Prueba de normalidad para el consumo de alimento en el Inicio	48
2	Prueba de normalidad para el consumo de alimento en el Crecimiento	48
3	Prueba de normalidad para el consumo de alimento acumulado	49
4	Prueba de homogeneidad de varianzas con el consumo de alimento en el Inicio	49
5	Prueba de homogeneidad de varianzas con el consumo de alimento en el Crecimiento	49
6	Prueba de homogeneidad de varianzas con el consumo de alimento acumulado	50
7	Análisis de la varianza del consumo de alimento en el Inicio	50
8	Análisis de la varianza del consumo de alimento en el Crecimiento	50
9	Análisis de la varianza del consumo de alimento acumulado	50
10	Prueba de homogeneidad de varianzas con el incremento de peso en el Inicio	51
11	Prueba de homogeneidad de varianzas con el incremento de peso en el Crecimiento	51
12	Prueba de homogeneidad de varianzas con el incremento de peso Acumulado	51
13	Prueba de normalidad con el incremento de peso del Inicio en T1	52
14	Prueba de normalidad con el incremento de peso del Inicio en T2	52
15	Prueba de normalidad con el incremento de peso del Inicio en T3	53
16	Prueba de normalidad con el incremento de peso del Crecimiento en T1	53
17	Prueba de normalidad con el incremento de peso del Crecimiento en T2	54
18	Prueba de normalidad con el incremento de peso del Crecimiento en T3	54
19	Prueba de normalidad con el incremento de peso acumulado en T1	55
20	Prueba de normalidad con el incremento de peso acumulado en T2	55
21	Prueba de normalidad con el incremento de peso acumulado en T3	56
22	Análisis de varianza del incremento de peso en el Inicio	56
23	Prueba de Kruskal-Wallis del incremento de peso en el Crecimiento	56
24	Prueba de Kruskal-Wallis del incremento acumulado de peso	57
25	Prueba de homogeneidad de varianzas con la conversión alimenticia en el Inicio	57
26	Prueba de homogeneidad de varianzas con la conversión alimenticia en el Crecimiento	57
27	Prueba de homogeneidad de varianzas con la conversión alimenticia acumulada	57
28	Prueba de normalidad con la conversión alimenticia en Inicio	58
29	Prueba de normalidad con la conversión alimenticia en el Crecimiento	58
30	Prueba de normalidad con el incremento acumulado de peso	59
.	.....	
110	Análisis de la varianzas con el peso relativo de la bursa de Fabricio	90

## INTRODUCCIÓN

La antibiótico resistencia en seres humanos constituye un serio problema de salud; este ha sido vinculado al empleo de fármacos antimicrobianos en la alimentación de los animales domésticos de interés zotécnicos. Con la finalidad de asegurar adecuados rendimientos los granjeros han venido empleando antibióticos como promotores del crecimiento (APC), cuyo uso ya no es sostenible.

En el sector investigativo, vinculado a la Producción Animal, se realizan actividades tendientes a determinar un adecuado reemplazo de los APC; implicando la obtención de adecuado rendimiento (que no se pierda lo ganado con la utilización de los APC) y que no genere resistencia en las bacterias que pueblan el tracto gastrointestinal. Una cantidad importante de especies vegetales se vienen empleando, debido a su contenido de principios activos, no sólo por el control de las bacterias sino también por su acción antioxidante, antiinflamatoria, analgésica, etc., que se manifiesta benéficamente sobre el rendimiento animal.

Entre estas especies vegetales, el turre (*Spilanthes sp.*) ha sido empleado por la medicina tradicional como terapia analgésica, antioxidante, desinflamante, etc., en una serie de situaciones difíciles para la salud, como se ha indicado en el artículo de revisión de Abdul Rahim et al. (2021) y en el estudio gastro protector reportado por Nascimento et al. (2013); con una serie de principios activos que podrían ser importantes en la producción de pollos de carne, dadas las condiciones de alta densidad y elevada competencia que se da en su explotación comercial.

Por lo que el **problema** de investigación se propuso de la siguiente forma: ¿Cuál será el efecto del turre, en harina y en infusión, suministrado a través del alimento y agua de bebida, sobre los indicadores productivos, externos e internos, de pollos de carne?

Habiéndose considerado como **hipótesis**, la siguiente: El empleo de harina e infusión de Turre (*Spilanthes sp.*) permitirá determinar si ejerce efecto sobre indicadores productivos externos (consumo de alimento, cambios de peso, conversión alimenticia) e internos (rendimiento de carcasa, grasa abdominal, hígado, vesícula biliar, páncreas, riñones, bolsa de Fabricio) en pollos de carne.

Para lo que se tuvo en cuenta los siguientes objetivos:

### **Objetivo general**

Evaluar el efecto sobre indicadores productivos, externos e internos, de pollos de carne que reciben harina e infusión de turre (*Spilanthes sp.*) a través del alimento, sin APC, y agua de bebida.

### **Objetivos específicos**

1. Evaluar el consumo de alimento.
2. Analizar los cambios en el peso vivo.
3. Analizar la eficiencia de utilización del alimento para incrementar peso vivo.
4. Evaluar el mérito económico de la alimentación.
5. Evaluar el rendimiento de carcasa.
6. Evaluar la deposición de grasa abdominal.
7. Analizar el rendimiento de órganos internos (hígado, vesícula biliar, páncreas, riñones, bolsa de Fabricio).

La importancia de la realización de investigación que busque reemplazar a los fármacos en la alimentación animal se justifica por las amenazas que se ciernen sobre los humanos y los animales; debido a la antibiótico-resistencia se puede generar una situación de no respuesta a terapias para controlar brotes infecciosos, lo que se puede convertir en un problema de orden vital (para personas o animales). En el caso de animales de alto rendimiento, como los pollos de carne, las pérdidas económicas pueden ser tan grandes

que las empresas podrían declararse en quiebra; si esta situación se generalizara ocasionaría un gran impacto negativo sobre el aprovisionamiento de alimentos de calidad para la sociedad.

Por lo que es necesario consolidar el potencial efecto benéfico del uso de hierbas abastecedores de principios bioactivos que permitan el reemplazo de los fármacos.

# I. DISEÑO TEÓRICO

## 1.1. Antecedentes

Ewhea et al. (2023) y Santos et al. (2023), han realizado descripción importante de especímenes del género *Spilanthes*, indicando que:

*Varias especies del género Spilanthes son plantas tropicales y se emplean ampliamente en la medicina tradicional. ... Los extractos suelen contener muchos metabolitos secundarios que realmente actúan contra los microorganismos y los helmintos.*

*Por lo general, estas plantas son hierbas anuales o plantas perennes de vida corta, de aproximadamente medio metro de altura con tallos peludos prostados o cilíndricos ascendentes y hojas opuestas simples ovadas con estípulas. Pertenecen a la familia Asteraceae, la tribu Heliantheae y la subtribu Ecliptinae y tienen características de cabezas de flores, que distinguen a las especies individuales, las cabezas de flores son solitarias o se presentan en inflorescencias compactas o extendidas. Las partes aéreas suelen ser peludas o lanudas y las plantas se presentan como hierbas o arbustos que a veces son enanos y aromáticos; las raíces son peludas.*

*Las características clave de identificación del Spilanthes, en general, son cabeza solitaria, vilano de aristas rígidas; aquenios monomórficos, rómbicos, estraminosos, con margen corchoso en su mayoría, hojas sésiles; cabezas discoides y corolas de color blanco a blanco violáceo. Las flores y hojas tienen un sabor picante, acompañado de hormigueo y entumecimiento. Estas plantas y especies relacionadas como *Uligins* y *Acmella* se utilizan en África como analgésico, antipirético, e insecticida. El extracto de la planta también actúa como un potencial antioxidante y tiene efectos antiinflamatorios en el cuerpo.*

De hecho, la importancia que se está brindando a las plantas del género *Spilanthes* radica en su composición de principios activos que exhiben diferentes acciones sobre el organismo; así, Sharma y Arumugam (2021) indican que un componente importante de las plantas del género *Spilanthes* son las N-alquilamidas, e indican en base a su revisión que:

*Las N-alquilamidas (NAA) se diferencian de los alcaloides en que el nitrógeno se presenta en la mayoría de los casos en una cadena abierta. Básicamente son amidas de ácidos grasos formadas a partir de una cadena de ácido graso y un aminoácido descarboxilado, probablemente mediante una reacción de condensación. Alguna literatura reciente considera a los NAA bajo el paraguas de 'alcaloides', particularmente aquellos obtenidos de los hongos del cornezuelo de centeno debido a su similitud estructural con los alcaloides de amida del ácido lisérgico como la ergina, la ergometrina y la dietilamida del ácido lisérgico (LSD). A veces se describen como protoalcaloides o pseudoalcaloides debido a la falta del átomo de N en la estructura del anillo como se observa en ciertos alcaloides clínicamente importantes como la codeína, la morfina y la nicotina. El más común de los NAA es el espilantol, reportado en miembros de *Asteraceae* como **Spilanthes**, *Acmella* y *Heliopsis*.*

En la misma revisión, (Sharma y Arumugam, 2021), se indicó una lista de efectos de los principios activos contenidos en *Spilanthes* entre las que se encuentran: antioxidante, antiinflamatoria e inmunomoduladora, antinociceptiva, anestésica, antimicrobiana, vasorrelajante y diurética, inhibición enzimática y citotoxicidad, metabolicidad en humanos, propiedades sensoriales, larvicida, insecticida y acaricida, antiplasmodial y antihelmíntica. Por tales acciones se puede asumir que puede tener un efecto positivo sobre el rendimiento de los pollos de carne y debe evaluarse en su alimentación.

Investigaciones complementarias sobre las acciones indicadas han sido reportadas por Pradhan et al. (2021), Nipate y Tiwari (2020), Lalthanpui et al. (2020), entre otros.

En la revisión sistemática titulada *Efectos beneficiosos y adversos de las plantas medicinales como suplementos alimenticios en la nutrición avícola* (en inglés) publicada por Barbabosa et al. (2020), los autores indicaron sobre la utilidad que han tenido los antibióticos fármacos para mantener la eficiencia alimentaria y el estado de salud en animales domésticos; sin embargo, resaltaron que su empleo como aditivos alimenticios ha conducido a la aparición de microbios resistentes, con la consecuente prohibición de su empleo. Con relación a este tema, indicaron que varias hierbas (semilla de comino negro, moringa, semilla de papaya, té verde, lavanda, ajo, etc.) se emplean en aves de corral (pollos de carne, codornices, pavos y pollitas) como alternativa a los APC; habiendo mostrado, además, acciones antivirales, anticoccidiales, antiparasitarias e inmunomoduladoras y que, dependiendo de las cantidades empleadas, pueden tener efectos beneficiosos, tóxicos o letales. Consideraron que sus buenas propiedades son atribuidas a su contenido de compuestos bioactivos (isotiocianatos, timoquinona, alicina, azadiractina, etc.); en tanto que, la promoción del crecimiento se basa en la capacidad para favorecer la ingesta de alimento, incrementar la digestibilidad por estimulación de secreciones enzimáticas y prevenir la colonización intestinal por patógenos, o su influencia en el desarrollo de las vellosidades intestinales promoviendo la absorción de nutrientes.

Lubna (2008) indicó que *Spilanthes acmella*, adicionalmente a las propiedades antes mencionadas, estimula la cicatrización de heridas y que, en indicaciones clínicas, se le ha atribuido efectividad contra alergias, candidiasis, herpes simple, enfermedades bacterianas, resfriado, gripe, infecciones, ganglios inflamados, enfermedades virales. La investigación fitoquímica ha identificado más de 45 compuestos (incluyendo (E)-2-

hexanol, germacreno de 2-tridecano, hexanol, B-cariofilina y (Z)-3 hexanol). Así mismo, se ha aislado una mezcla de hidrocarburos normales C<sub>22</sub> – C<sub>28</sub> de las cabezuelas, los que se identificaron mediante cromatografía de gases.

Según Paulraj et al. (2013), en este género los principales fitoquímicos presentes son alquilcetonas saturadas e insaturadas, alcanidas, hidrocarburos, acetilenos, lactonas, alcaloides, terpenoides, flavonoides y cumarinas; a los que consideran como responsables de la actividad farmacológica. Para especies del género *Spilanthes* se ha documentado las siguientes actividades: analgésica y antiinflamatoria, antipirética, antioxidante, antiulcerosa, anestésica local, vaso relajante, diurética, hepatoprotectora, antibacterial y antifúngica, antiviral, antiparasitaria e insecticida.

En el estudio realizado por Pradhan et al. (2021) se mostró que, en varones, la ingestión de cápsulas SA3X (500 mg de extractos de *Spilanthes acmella*, estandarizados a 3.5% de spilanthol) permitió mayor desarrollo muscular, expresado a través del mayor perímetro de bíceps, pecho y muslo. Mostrándose como un indicativo de que su uso podría mejorar la síntesis muscular en animales domésticos productores de carne.

Por otro lado, Abd-Alla (2022) indicó que las enfermedades inmunomediadas más comunes en los animales son aquellas en las que el sistema inmunológico destruye a las células circulantes. El cuerpo crea inflamación, pero en lugar de dirigir la inflamación hacia un patógeno la dirige hacia los tejidos del cuerpo. También indicaron que, en la actualidad, la creciente necesidad de fuentes más rentables de medicina ha impulsado el interés científico hacia las *Asteraceae* y *Apiaceae*, las familias más variadas de plantas con flores, que contienen compuestos bioactivos (terpenoides, flavonoides, lactonas y glucósidos) que tienen diferentes modos de acción terapéutica. Los extractos de estas plantas tienen impacto positivo sobre la salud animal y se les ha atribuido efectos inmunomoduladores, antiinflamatorios, antioxidantes y antimicrobianas.

En la revisión de Sharma y Arumugam (2021), realizada para tratar sobre N – alquilamidas, los autores indicaron que las propiedades antioxidantes son la principal propiedad biológica demostrada por los extractos de *Spilanthes*. Entre varios extractos de solventes, los de acetato de metilo y metanol (de *S. acmella*) mostraron una máxima actividad de eliminación de radicales DPPH con una CI de 216 y 233 ug/ ml, respectivamente; la eliminación fue mayor para las hojas *in vivo*, en comparación con los callos *in vitro*, demostrando que una estructura organizada es mejor fuente que los callos no organizados. Entre las partes de la planta, a menudo, las flores exhibieron la mayor actividad antioxidante.

También se ha indicado que, como resultado de su contenido de compuestos fenólicos, los extractos de plantas de la familia *Asteraceae* son capaces de eliminar radicales libres. Los compuestos fenólicos mejoran el sistema antioxidante endógeno, quelas iones metálicos y previenen la formación de radicales libres, actuando como antioxidantes (Sharma et al., 2022).

En la revisión realizada por Abdul Rahim et al. (2021), titulada *Potential antioxidant and anti-inflammatory effects of Spilanthes acmella and its health beneficial effects: A review*, se concluyó que estudios *in vitro*, como *in vivo*, han demostrado que los metabolitos de *S. acmella* contribuyeron a sus actividades antiinflamatorias y antioxidantes, que podría reducir la liberación de óxido nítrico, inhibir la citoquinas inflamatorias (IL-1, IL-6 y TNF- $\alpha$ ), atenuar la expresión de COX-2 y de iNOS, suprimir NF- $\beta$  e inhibir las vías de señalización de MAPK. Así mismo, se mencionó que la especie y sus metabolitos activos contienen altos niveles de TPC y TFC, lo que contribuyó a la alta actividad antioxidante en un sistema celular mediante ensayos químicos (DPPH, TBARS y SOD). Por lo que esta especie podría desempeñar un rol importante como antioxidante natural, viable para la prevención de diversas enfermedades.

Mumtaz et al. (2019) realizaron un estudio con el objetivo de evaluar el uso tradicional de *Spilanthes acmella* (SA) en enfermedades hepáticas utilizando el modelo *in vivo* de conejos. Los conejos se dividieron en tres grupos: Control (solución salina), Hepatotóxico (2 g de paracetamol/ kg) y Tratado (gel a base de SA, 400 mg/ kg durante 7 a 14 días). Los grupos 2 y 3 fueron intoxicados con paracetamol. Tras el tercer día de tratamiento con paracetamol, se observó aumento de las transaminasas séricas (GOTs y GPTs) y de la fosfatasa alcalina (FA). La hepatocuración del gel a base de extracto de SA provocó reducción significativa de todos los marcadores sérico mencionados de la función hepática. Según los investigadores, los datos y el estudio histopatológico sugirieron que la presencia de los componentes hepatocurativos en el gel a base de extracto de SA justifica su uso medicinal en la disfunción hepática.

Otras acciones documentadas de las especies del género *Spilanthes*, que coadyuvarían en la mejora de la producción animal, se centran en el efecto vermícida, bactericida y anti virósico. Al respecto, Lalthanpuii et al. (2020) evaluaron, comparativamente, la actividad antihelmíntica del praziquantel (PZQ) y el extracto de *Spilanthes acmella* sobre un parásito cestodo intestinal (*Raillietina echinobothrida*). En términos de eficacia, el PZQ fue más potente, pero el extracto de la planta también fue eficaz en todas las concentraciones analizadas. Los hallazgos indicaron que *S. acmella* es una buena fuente de compuestos con actividad antihelmíntica.

Lalthanpuii y Lalchhandama (2020a) evaluaron la composición química y actividad antihelmíntica de amplio espectro de un cultivar de *Acmella oleracea* (también denominada genéticamente como *Spilanthes*, familia *Asteraceae*, como han indicado Santos et al., 2023) y pudieron detectar 19 compuestos, principalmente alcoholes grasos como el 3, 7, 11, 15 – tetrametilhexadec-2-en-1-ol y el (9Z)-9-hexadecen-1-ol; también encontraron importantes compuestos bioactivos, como la alquilamida, la N-isobutil-(2E,

4Z, 8Z, 10E)-dodecatetraencimida, y el triterpenoide, lupeol. Al evaluar la eficacia antihelmíntica, pudieron determinar que la concentración letal (CL50) del extracto vegetal fue de 5128.61 ppm en *Taenia tetragona* (cestodo) y de 8921.50 ppm en *Ascaridia perspicillum* (nemátodo); ambos parásitos extraídos de gallináceas domésticas, observándose encogimiento de tegumentos, erosión de microtricos y distorsión de las ventosas en el cestodo; el nemátodo mostró colapso de los labios y cutícula encogida. Concluyeron resaltando la importancia de esta especie como antihelmíntico.

Lalthanpui y Lalchhandama (2020b) intentaron fundamentar la función de *S. acmella* como agente antihelmíntico. Se preparó el extracto acuoso de las partes aéreas y, a partir de allí, se obtuvo una fracción bioactiva mediante cromatografía en columna. Se realizó una prueba *in vitro* de súper vivencia de helmintos con el cestodo intestinal *Railletina tetragona* y mediante microscopía electrónica de barrido se examinaron los efectos estructurales en el cestodo. Los análisis de cromatografía de capa fina (CCF) indicaron la presencia de una quinona aromática, derivada de la quinolina. La fracción rica en quinolina mostró una actividad, dependiente de la concentración, contra *R. tetragona*, similar a la del albendazol. Los resultados mostraron la potencialidad de *S. acmella* como agente antihelmíntico.

Ewhea et al. (2023) estudiaron las actividades antimicrobianas y antihelmínticas de *Spilanthes filicaulis* utilizando cuatro especies bacterianas (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis* y *Aspergillus niger*); con el extracto metanólico, los resultados mostraron que presentó alta potencia sobre estos microorganismos. Así mismo, mostraron que, con el mismo tipo de extracto, se logró fuerte eficacia antihelmíntica. Según los autores, este comportamiento explica su uso en la medicina herbal como antimicrobiano y antihelmíntico.

## 1.2. Bases Teóricas

### 1.2.1. Definiciones conceptuales

#### **Resistencia a los antibióticos fármacos**

La forma en la que se realiza la explotación comercial del pollo de carne (alta densidad, mucha competencia, alimento de primerísima calidad, alta intensidad de evacuación de excretas, etc.) genera las condiciones para que se pueda desarrollar alguna complicación de salud de los animales; autooxidación, disbacteriosis, desafío inmunológico, etc., motivos por los que los productores recurren al empleo de fármacos antibacterianos, antioxidantes sintéticos, etc., que se han vinculado al desarrollo de resistencia a los antibióticos o al bajo rendimiento, típico de desórdenes de salud de tipo subclínico, que conllevan a la pérdida económica y cierre de unidades productivas (Olano, 2019).

A nivel mundial se viene prohibiendo el empleo de antibióticos promotores del crecimiento (APC), de antioxidantes sintéticos o de cualquier otra estrategia para promover el rendimiento (beta adrenérgicos agonistas, somatotropina, etc.), por lo que se emprendió una serie de acciones investigativas y aplicativas para reemplazar a los fármacos y promotores sintéticos. Entre estas acciones se encuentra el empleo de fitobióticos, que no son más que acciones generadas por los principios activos contenidos en diferentes especies de plantas. Existe amplia disponibilidad de artículos científicos en los que se detalla la acción de estos principios activos (Sugiharto, 2016).

#### **Principios bioactivos en vegetales**

Se encuentran dentro de los compuestos fenólicos, abarcan una amplia gama, caracterizada por un anillo aromático con uno o varios grupos hidroxilo. Aquí se encuentran los **fenoles simples**, **ácidos fenólicos**, **fenilpropanoides**, **flavonoides**, **flavonas**, **estilbenos** y **lignanós**; los ácidos fenólicos, clasificados en los grupos de ácido hidroxibenzoico (AHB) y del ácido hidroxicinámico (AHC); en los obtenidos del primero

se encuentran taninos hidrolizables, ligninas, azúcar y ácidos orgánicos; los del segundo se unen a elementos estructurales de la pared celular (lignina, celulosa y proteínas) o a ácidos orgánicos, como los ácidos quínico o tartárico. Los principios más extendidos son los derivados del AHC (ferúlico, sinápico, cafeico y p-10-cumárico). Los AHB incluyen: gálico, protocatecuico, gentísico, homogentísico, p-hidroxibenzoico, 5-sulfosalicílico, siríngico, verátrico y vainílico (Cirlincione, 2023).

La presencia de estos principios es la que puede conceder a varias especies vegetales la categoría de *alimento funcional*; es decir, no solo permiten cubrir algunas exigencias nutricionales, sino que coadyuvan en el logro y mantenimiento de buena salud (Chapoñan, 2024; Torres, 2024; Idrogo, 2024; Julca, 2024; Carlos, 2024; Huancas, 2024; Nuñez, 2025; Díaz, 2025; Mendoza, 2025; Manayay, 2025; Purihuamán, 2026).

Lo importante es que, pese a la acción antibiótica y antioxidante de estos principios bioactivos, hasta la fecha no se ha documentado que produzcan resistencia microbiana; debido a su acción múltiple (ataque sobre diferentes frentes) sobre la célula microbiana (Burt, 2004).

### **1.2.2. Teoría de la asignación de recursos en ganadería**

Desde que las gallináceas (*Gallus gallus domesticus*), rubro en el que el pollo de carne es su representante más conspicuo, fueron domesticadas entre inicios y mediados del segundo milenio a. c., probablemente como consecuencia del incremento del cultivo de cereales (principalmente arroz), en la actualidad es la especie doméstica que domina la producción animal mundial (cantidad de animales) (Peters et al., 2022) y su explotación comercial se ha vuelto, cada vez, más sofisticada.

En otras palabras, la domesticación y el proceso de mejora productiva (ambas acciones humanas) han llevado a la obtención de un ave que es tremendamente productiva; pero, prácticamente, inútil inmunocompetente. Al punto que es incapaz de,

quiera, vivir en un entorno en el que no reciba las condiciones por parte del humano. Esto implica una dependencia completa de la asignación de ambiente (alojamiento, alimento, control sanitario, etc.) y manejo para que las empresas productoras puedan ser rentables y conservables en el tiempo.

Esta situación, se ajusta perfectamente a la Teoría de la Asignación de Recursos propuesta por diferentes autores (Rauw, 2009; Rauw y Gómez-Arraya, 2015) en la que se sostiene que para que los animales produzcan a tasas elevadas y con la mayor eficiencia en el empleo de recursos, necesitan estar abastecidos en todas sus necesidades por parte de los humanos.

## II. DISEÑO METODOLÓGICO

### 2.1. Tipo de Investigación

La presente investigación se gestó como un ensayo en el que se quiso determinar el efecto de la inclusión de harina e infusión de Turre en el alimento sobre la manifestación de los indicadores del rendimiento, por lo que se implementaron grupos experimentales; en consecuencia, la investigación se enmarco dentro del enfoque cuantitativo, de acuerdo a su finalidad fue aplicada, de acuerdo a su profundidad explicativa y experimental (Hernández et al., 2010).

#### 2.1.1. Ubicación y fecha

La fase de campo se realizó en una explotación familiar-comercial, ubicada en el distrito de Pimentel, provincia de Chiclayo, región Lambayeque; en los meses de abril y mayo de 2025. Además, se tuvo una fase de gabinete, la que se aplicó en la Facultad de Ingeniería Zootecnia, UNPRG, Lambayeque.

Tuvo una duración de 39 días con un período de Inicio de 21 días y otro de Crecimiento de 18 días de duración.

**Figura 1.**  
*Al inicio de la fase de campo de la investigación*



### 2.1.2. Tratamientos experimentales

Para la presente investigación se plantean tres tratamientos:

**T<sub>1</sub>**: Testigo, dieta con APC; sin Turre.

**T<sub>2</sub>**: Dieta con 0.10% de Turre en el alimento; sin APC.

**T<sub>3</sub>**: Dieta con infusión de Turre en el agua de bebida; sin APC.

### 2.2. Diseño de Contrastación de Hipótesis

Las hipótesis estadísticas se plantearon como:

**H<sub>0</sub>**:  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

**H<sub>1</sub>**: AL MENOS UNA MEDIA DIFIERE DEL RESTO

Implicando, no diferencias entre grupos experimentales en el caso de la hipótesis nula (**H<sub>0</sub>**) y que al menos un tratamiento es diferente del resto en el caso de la hipótesis alternativa (**H<sub>1</sub>**); el rechazo de una de las hipótesis se realizó como consecuencia de la aplicación del diseño irrestrictamente al azar con submuestreo (Ostle, 1979), el que se describe como:

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \xi_{ij} + \eta_{ijk}; i = 1 \dots t \quad (3)$$

$$j = 1 \dots n \quad (11)$$

$$k = 1 \dots m \quad (3)$$

En el diseño,  $\mu$  es el verdadero efecto medio,  $\tau_i$  es el verdadero efecto del *i*ésimo tratamiento,  $\xi_{ij}$  es el efecto verdadero de la *j*otaésima unidad experimental sujeta al *i*ésimo tratamiento (error experimental), y  $\eta_{ijk}$  es el verdadero efecto de la *ka*ésima muestra tomada de la *j*otaésima unidad experimental sujeta al *i*ésimo tratamiento (error de muestreo) (Ostle, 1979).

Para el caso del consumo de alimento, conversión alimenticia, mérito económico, carcasa y órganos, se aplicó el diseño completamente al azar simple, según el siguiente modelo:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \xi_{ij}$$

En el que:  $Y_{ij}$ , es la variable por evaluar;  $\mu$ , es el verdadero efecto medio;  $\tau_i$ , es el verdadero efecto del  $i$ -ésimo tratamiento;  $\xi_{ij}$ , es el verdadero efecto de la  $j$ -ésima unidad experimental sujeta a los efectos del  $i$ -ésimo tratamiento.

En la aplicación de ambos diseños, se toleró una máxima probabilidad de 5% de cometer error de tipo I (Scheffler, 1981).

### **2.3. Población y Muestra**

La población estuvo constituida por pollos Ross 308, de ambos sexos, provenientes de una planta incubadora de la ciudad de Trujillo.

El tamaño total de la muestra fue de 100 pollitos en el primer día de edad, el tamaño se decidió por conveniencia de las investigadoras; en consecuencia, el tamaño se determinó en forma no paramétrica. Los cien pollitos fueron distribuidos al azar en cada uno de los nueve subgrupos (tres para cada tratamiento experimental). Las razones para decidir el tamaño de una muestra por conveniencia se presentan por Hernández et al., (2010).

### **2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información**

#### **2.4.1. Alimento**

Los pollos recibieron alimento considerando dos fases productivas (Inicio y Crecimiento, la primera de 21 y la segunda de 18 días); el alimento se formuló para cubrir las exigencias nutricionales de la línea Ross 308; en cada fase se mantuvo las proporciones de APC y de Turre. La formulación alimenticia del tratamiento testigo se presenta en la Tabla 1.

El Turre provino de los jardines de la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”, en las proximidades de la Facultad de Ingeniería Zootecnia, en Lambayeque. La adecuación del material para ser incluido en las raciones se realizó en el Laboratorio de Nutrición de la Facultad de Ingeniería Zootecnia

El APC empleado fue la bacitracina de zinc, que es el más empleado en las crianzas de la región Lambayeque.

**Tabla 1.**  
**Composición (%) de la ración testigo para pollos de carne**

Insumos	Inicio	Crecimiento
Maíz amarillo, grano molido	59.00	61.00
Afrecho de trigo	01.00	01.00
Torta de soja	31.04	32.00
Harina de pescado	03.00	-----
Aceite de soja	02.00	03.00
Carbonato de calcio	01.83	01.57
Fosfato di-cálcico	01.15	00.61
Pre-mezcla vitamínico-mineral	00.10	00.10
Bio Mos	00.10	00.10
Cloruro de colina	00.10	00.10
Bicarbonato de sodio	00.05	00.05
DL-Metionina	00.19	00.05
Sal común	00.18	00.16
Coccidiostato	00.05	00.05
Mold Zapp	00.05	00.05
Allzyme SSF	00.06	00.06
Zinc-Bacitracina	00.10	00.10
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
<b>Aporte estimado de*:</b>		
Proteína cruda	21.04	19.40
Energía Metabolizable, Mcal/ kilo	03.10	03.20

#### 2.4.2. Instalaciones y equipo

- Corrales, hechos con Nordex y madera y con cama de cascarilla de arroz.
- Comederos tipo bandeja y tolva y bebederos tipo sifón.
- Equipo para faenado (cuchillo, cocina a gas, etc.) de los pollos.
- Balanza tipo reloj.
- Balanza electrónica, con una precisión de 0.01 g.
- Cintas de plástico.
- Planillas de registros (libreta de campo) para pesos corporales, suministro y residuo de alimento, peso de carcasa y de órganos.
- Además del equipo típico de una granja avícola.

**Figura 2.**  
**Corrales al inicio y final del ensayo**



### **2.4.3. Procedimientos experimentales**

La presente investigación constó de dos partes, la primera se realizó con el rendimiento en vivo y en la segunda con los indicadores internos (carcasa y órganos).

#### **Ensayo *in vivo***

Los pollitos se trasladaron vía terrestre hacia la ciudad de Chiclayo; una vez en la zona experimental se asignaron, en forma completamente al azar, a cualquiera de los tres tratamientos y dentro de cada tratamiento a cualquiera de las repeticiones de 11 pollitos. Inmediatamente se procedió a la identificación y pesaje individual.

La identificación de cada pollito se hizo con un cintillo de plástico numerado que se ubicó en la patita izquierda; cada cierto tiempo se procedió a cambiar el cintillo para que no ajuste el tarso. Las pesadas posteriores se realizaron cada 7 días; con excepción de la última, que fue de 4 días.

El alimento se preparó según las proporciones consignadas en la Tabla 1. Para los tratamientos 2 y 3 no se utilizó APC y en su lugar se incluyó el Turre en polvo y en

infusión, respectivamente. El consumo de alimento se determinó por diferencia entre lo ofertado y el residuo de cada día.

Como ya se indicó, el Turre se colectó en los jardines de las inmediaciones de la Facultad de Ingeniería Zootecnia, todo el material presentó floración; inmediatamente se llevó al Laboratorio de Nutrición y con una tijera de acero inoxidable se procedió a trocearlo (1 cm) y puesto en un recipiente de cartón e introducido a estufa a 60 grados Celsius por 48 horas; obtenido el material deshidratado se molió hasta el grado de harina, quedando listo para utilizarlo en el tratamiento 3.

**Figura 3.**  
***Colecta y adecuación del turre***



La infusión se preparó con 100 gramos de polvo de Turre en un litro de agua. Primero se hirvió el agua, inmediatamente se retiró del fuego y se vertió el polvo y se tapó el depósito hasta que se enfrió. Una vez fría se coló el material y la infusión se puso en una botella de plástico de color oscuro y se introdujo al refrigerador. De esta infusión, se tomaron 2 ml, con una jeringa intradérmica, y se diluyeron en un litro de agua. Así se suministró a los pollos desde el primer al último día de la fase de campo.

En todo momento se supervisó el estado de limpieza y recambio de cama cuando fue necesario (humedecimiento). Se vacunó a los pollos contra Gumboro y New Castle-Bronquitis. Se evitó el ingreso de personas ajenas. Se empleó un producto con glutaraldehído y amonio cuaternario para desinfectar el calzado de las responsables del

proyecto, cada vez que se ingresó a la zona de experimentación. Permanentemente se supervisó para controlar moscas y presencia de roedores.

Finalizada la crianza se procederá con el ensayo *post-mortem*.

### **Ensayo *Post Mortem***

Se tomaron, al azar, seis pollos de cada tratamiento (3 machos y 3 hembras) y se procedió a sacrificarlos; este proceso implicó:

1. Inmovilización (introducción a la manga de inmovilizado)
2. Aturdimiento (rotura de la notocorda cervical)
3. Sangrado (corte de la vena yugular)
4. Escaldado (remojado en agua a 70°C)
5. Desplumado (retiro de todas las plumas y piel de los tarsos)
6. Eviscerado (retiro de todas las vísceras)

Obtenida la carcasa, se procedió a pesarla y registrar su peso; inmediatamente se retiró toda la grasa abdominal en la zona de corte del eviscerado y se pesó. Se pesaron los siguientes órganos: hígado, riñones, vesícula biliar, páncreas, bolsa de Fabricio. Para este proceso se utilizó una balanza con aproximación de 0.01 gramos.

Los resultados se expresaron en peso observado (gramos) y peso relativo (gramos/100 gramos de carcasa); para el peso relativo se empleó el peso de carcasa por ser más homogéneo que el peso vivo.

Toda la información se anotó en libreta de campo y se transfirió a una hoja de cálculo Excel.

#### **2.4.4. Variables evaluadas**

##### **Ensayo *in vivo***

- Consumo de alimento, g., (diferencia de peso entre los kilos de alimento suministrados y los residuos)

- Cambios de peso, g., (diferencia entre el peso actual y el peso inmediato anterior)
- Conversión alimenticia, Kg/ Kg, (cantidad de alimento consumido/ cantidad de peso incrementado)
- Mérito económico, s/. /Kg., (cantidad de dinero invertida en alimento por cantidad de peso incrementada)

### ***Ensayo post mortem***

- Peso observado y relativo de carcasa, g., (peso de carcasa / peso vivo)
- Peso observado y relativo de la grasa abdominal, g., (peso de grasa / peso de carcasa)
- Peso observado y relativo del hígado, g., (peso de hígado / peso de carcasa)
- Peso observado y relativo de riñones, g., (peso de riñones / peso de carcasa)
- Peso observado y relativo de vesícula biliar, g., (peso de vesícula / peso de carcasa)
- Peso observado y relativo de páncreas, g., (peso de páncreas / peso de carcasa)
- Peso observado y relativo de bolsa de Fabricio, g., (peso de bolsa / peso de carcasa)

### **2.4.5. Análisis de los datos**

Se aplicaron análisis de normalidad y homocedasticidad antes de la evaluación mediante el análisis de la varianza; para los casos en los que hubo ausencia de normalidad u homocedasticidad se aplicó la dócima no paramétrica de Kruskal-Wallis, como en el caso del incremento de peso en el Crecimiento y el acumulado.

En el caso del análisis de la varianza, sólo en los casos en que el valor de la relación F fue significativa (como con el incremento de peso en el período de Inicio) se utilizó la prueba de rango múltiple de Tukey para comparar los grupos experimentales. En las Tablas 2 y 3 se presenta el esquema del análisis de varianza, respectivamente para la evaluación de los cambios en el peso corporal y para las variables restantes.

La aplicación de las dócimas estadísticas se realizó a través del software Minitab

**Tabla 2.***Esquema del análisis de la varianza del diseño irrestrictamente al azar con sub muestreo*

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	F	Significación
Media	$M_{yy}$	1	M	---	----
Tratamientos	$T_{yy}$	$t - 1 = 2$	T	T/E	$P < 0.05, P < 0.01$
Error experimental	$E_{yy}$	$\sum (n_i - 1) = 6$	E		
Error de muestreo	$S_{yy}$	$\sum \sum (n_{ij} - 1) = 90$	S		
Total	$\Sigma Y^2$	$N = 99$			

**Tabla 3.***Esquema del análisis de la varianza del diseño irrestrictamente al azar*

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	F
Media	$M_{yy}$	1	M	
Tratamientos	$T_{yy}$	$t - 1 = 2$	T	T/ E
Residual	$E_{yy}$	$t(r-1) = 15$	E	
TOTAL	$\Sigma Y^2$	$tr = 18$		

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Ensayo *In Vivo*

##### 3.1.1. Relacionados con el consumo de alimento

En la Tabla 4 se presentan los estadígrafos para el consumo de alimento en las fases de crianza consideradas y para el consumo acumulado

**Tabla 4.**

***Consumo de alimento (g) por animal de pollos de carne que recibieron turre (*Spilanthes spp.*) en el alimento y en el agua de bebida***

Grupo	n	Media	EE media	D. E.	C. V.	Mediana	Mínimo	Máximo
<b>Consumo de alimento en el Inicio:</b>								
Testigo	3	1091.9 <sup>a</sup>	20.3	35.2	03.23	1111.4	1051.3	1113.2
Harina	3	1134.2 <sup>a</sup>	52.2	90.5	07.98	1098.6	1066.8	1237.0
Infusión	3	1173.9 <sup>a</sup>	69.6	120.5	10.26	1213.0	1038.8	1270.0
<b>Consumo de alimento en el Crecimiento:</b>								
Testigo	3	3268.5 <sup>a</sup>	73.2	126.8	03.88	3285.5	3134.2	3386.0
Harina	3	3450.3 <sup>a</sup>	64.1	111.0	03.22	3421.0	3356.8	3573.0
Infusión	3	3397.0 <sup>a</sup>	173.0	299.0	08.81	3446.0	3077.0	3669.0
<b>Consumo de alimento acumulado:</b>								
Testigo	3	4360.5 <sup>a</sup>	092.0	159.4	03.66	4398.6	4185.4	4497.4
Harina	3	4584.0 <sup>a</sup>	116.0	201.0	04.39	4520.0	4424.0	4810.0
Infusión	3	4571.0 <sup>a</sup>	242.0	419.0	09.16	4659.0	4115.0	4939.0

<sup>a</sup> Letras iguales sobre las medias indicaron diferencias no significativas ( $P > 0.05$ )

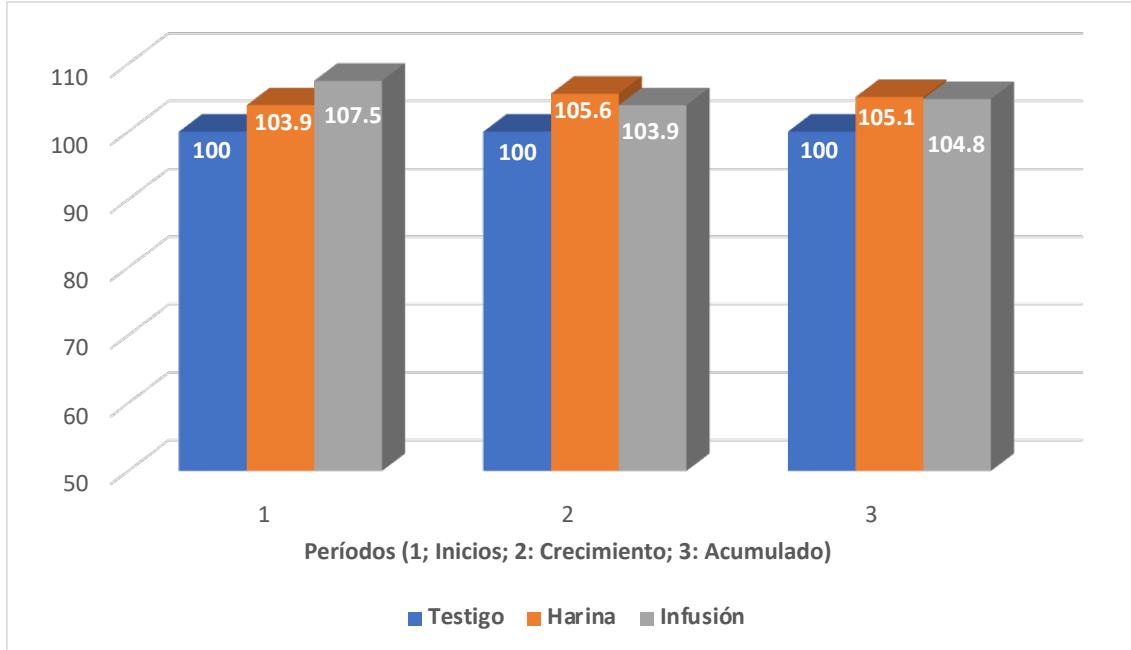
El análisis estadístico (anexos 1, 2, 3) permitió determinar la normalidad en cada período; así mismo, los anexos 4, 5 y 6 indicaron la presencia de homocedasticidad; aplicado el análisis de la varianza (anexos 7, 8 y 9), se encontró que las diferencias entre tratamientos no alcanzaron significación estadística, con valores P de 0.564, 0.548 y 0.584, respectivamente para los períodos de Inicio, Crecimiento y acumulado.

Sin embargo, en los tres momentos, los tratamientos en los que se suministró el turre lograron cifras mayores de consumo en relación con el tratamiento testigo, como se puede apreciar en la Figura 4. Respectivamente, los tratamientos 2 y 3 superaron al testigo en 3.9 y 7.5% durante el Inicio; en 5.6 y 3.9% durante el Crecimiento, y en 5.1 y 4.8% en las cifras acumuladas. Indicando que no hubo efecto negativo sobre el consumo de

alimento por parte de la presencia del turre (y de sus principios bioactivos) en el alimento o en el agua de bebida.

**Figura 4.**

**Comparativo porcentual entre tratamientos para el consumo de alimento**



### 3.1.2. Relacionados con el peso corporal y cambios en el peso corporal

Los resultados del peso corporal se presentan en la Tabla 5 y los relacionados con los cambios en el peso corporal en la Tabla 6.

**Tabla 5.**

**Peso corporal (g) de pollos de carne que recibieron turre (*Spilanthes spp.*) en el alimento y en el agua de bebida**

Grupo	n	Media	EE media	D. E.	C. V.	Mediana	Mínimo	Máximo
<b>Peso corporal inicial:</b>								
Testigo	33	48.879	0.412	2.369	4.85	50.00	43.00	53.00
Harina	31	49.548	0.662	3.686	7.44	50.00	42.00	60.00
Infusión	32	50.094	0.603	3.411	6.81	50.00	43.00	60.00
<b>Peso corporal a los 21 días:</b>								
Testigo	33	796.70	14.5	83.2	10.45	800.0	635.0	1015.0
Harina	31	863.70	20.3	113.2	13.11	880.0	640.0	1045.0
Infusión	32	902.30	17.9	101.0	11.20	910.0	700.0	1110.0
<b>Peso corporal final:</b>								
Testigo	33	2785.7	61.9	355.7	12.77	2800.0	2120.0	3475.0
Harina	31	2930.3	59.9	333.3	11.38	2940.0	2060.0	3460.0
Infusión	32	2960.3	80.1	453.0	15.30	3102.5	1390.0	3400.0

Toda vez que los efectos de los tratamientos se observan sobre los incrementos de peso corporal, más que sobre los pesos en sí; no se aplicó evaluación estadística a la información de los pesos corporales, lo que si se hizo sobre los incrementos de peso en los periodos de la crianza.

**Tabla 6.**

***Incrementos de peso corporal (g) de pollos de carne que recibieron turre (*Spilanthes spp.*) en el alimento y en el agua de bebida***

Grupo	n	Media	EE media	D. E.	C. V.	Mediana	Mínimo	Máximo
<b>Incremento de peso corporal en Inicio:</b>								
Testigo	33	747.8 <sup>b</sup>	14.5	83.0	11.10	752.0	585.0	967.0
Harina	31	814.2 <sup>a</sup>	20.2	112.4	13.80	825.0	593.0	995.0
Infusión	32	852.3 <sup>a</sup>	17.8	100.8	11.83	863.5	650.0	1060.0
<b>Incremento de peso corporal en Crecimiento:</b>								
Testigo	33	1989.0	54.8	314.9	15.83	2040.0 <sup>a</sup>	1325.0	2590.0
Harina	31	2066.6	52.9	294.4	14.24	2090.0 <sup>a</sup>	1150.0	2445.0
Infusión	32	2058.0	74.8	423.2	20.56	2162.5 <sup>a</sup>	525.0	2400.0
<b>Incremento de peso corporal acumulado:</b>								
Testigo	33	2736.8	61.9	355.6	12.99	2747.0 <sup>b</sup>	2072.0	3427.0
Harina	31	2880.5	59.9	333.2	11.57	2880.0 <sup>a</sup>	2012.0	3410.0
Infusión	32	2910.2	79.9	452.1	15.53	3056.0 <sup>a</sup>	1340.0	3350.0

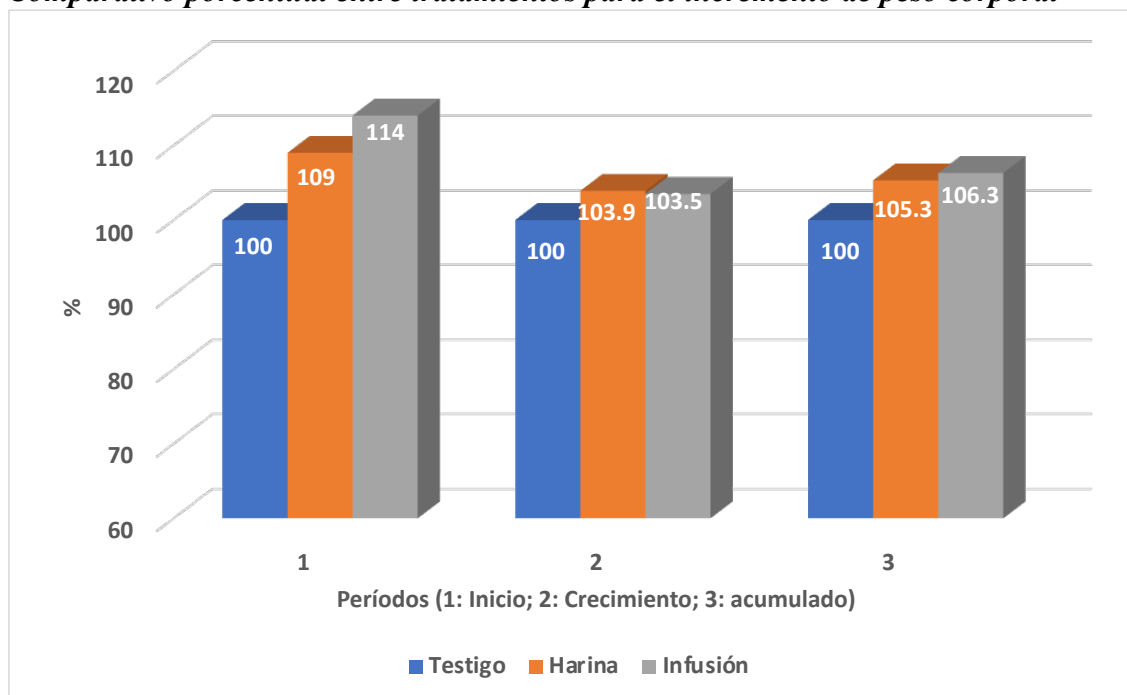
<sup>a, b</sup> Letras diferentes sobre las medias indican diferencias significativas entre tratamientos (P<0.05)

Las pruebas de homocedasticidad (anexos 10, 11 y 12) indicaron que hubo homogeneidad de varianzas entre los tratamientos; evaluada la normalidad se pudo determinar que las distribuciones de los incrementos de peso del Inicio fueron normales para cada tratamiento (anexos 13, 14 y 15). En el Crecimiento (anexos 16, 17 y 18) y el acumulado (anexos 19, 20 y 21) la distribución del tratamiento 3 no fue normal, lo que se debió a que dos pollos tuvieron incrementos considerable menores como se aprecia en los valores mínimos de este tratamiento en el Crecimiento y acumulado, lo que se reflejó en coeficientes de variabilidad ligeramente más altos en comparación con los tratamientos 1 y 2; por lo que, debido a la no normalidad, se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para comparar las medianas.

El análisis de la varianza del Inicio (anexo 22) mostró que las diferencias entre los tratamientos fueron significativas (P<0.005); para el Crecimiento (anexo 23), las

diferencias entre tratamientos no fueron significativas ( $P=0.134$ ); para el incremento acumulado (anexo 24), las diferencias fueron significativas ( $P=0.02$ ). En el Inicio, el tratamiento testigo fue superado en 9 y 14% por los tratamientos 2 y 3, respectivamente; en el Crecimiento en 3.9 y 3.5%; y en el acumulado en 5.3 y 6.3% (Figura 5).

**Figura 5.**  
**Comparativo porcentual entre tratamientos para el incremento de peso corporal**



### 3.1.3. Relacionados con la conversión alimenticia

Los resultados de conversión alimenticia se presentan en la Tabla 7.

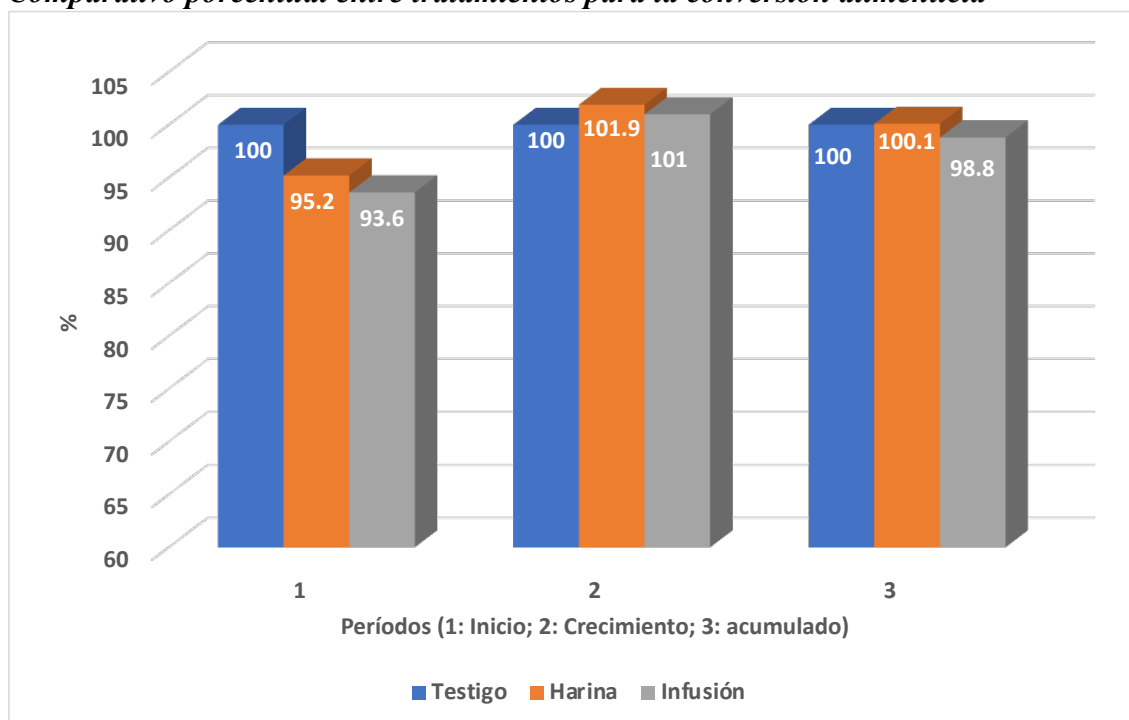
**Tabla 7.**  
**Conversión alimenticia de pollos de carne que recibieron turre (*Spilanthes spp.*) en el alimento y en el agua de bebida**

Grupo	n	Media	EE media	D. E.	C. V.	Mediana	Mínimo	Máximo
<b>Conversión alimenticia en el Inicio:</b>								
Testigo	3	1.4630 <sup>a</sup>	0.0432	0.0749	5.12	1.4980	1.3770	1.5140
Harina	3	1.3927 <sup>a</sup>	0.0570	0.0987	7.09	1.3660	1.3100	1.5020
Infusión	3	1.3697 <sup>a</sup>	0.0636	0.1102	8.04	1.3770	1.2560	1.4760
<b>Conversión alimenticia en el Crecimiento:</b>								
Testigo	3	1.6387 <sup>a</sup>	0.0298	0.0517	3.15	1.6680	1.5790	1.6690
Harina	3	1.6697 <sup>a</sup>	0.0362	0.0626	3.75	1.6340	1.6330	1.7420
Infusión	3	1.6553 <sup>a</sup>	0.0939	0.1626	9.82	1.6610	1.4900	1.8150
<b>Conversión alimenticia acumulada:</b>								
Testigo	3	1.5893 <sup>a</sup>	0.0175	0.0304	1.91	1.5840	1.5620	1.6220
Harina	3	1.5910 <sup>a</sup>	0.0413	0.0716	4.50	1.5590	1.5410	1.6730
Infusión	3	1.5703 <sup>a</sup>	0.0747	0.1294	8.24	1.6090	1.4260	1.6760

<sup>a</sup> Letras iguales sobre las medias indicaron diferencias no significativas ( $P>0.05$ )

La aplicación de la homogeneidad de varianzas (anexos 25, 26 y 27) determinó que hubo homocedasticidad; así mismo, se estableció que hubo normalidad (anexos 28, 29 y 30). Corroboradas las dos exigencias, se aplicó el análisis de varianza (anexos 31, 32 y 33), en los tres casos (Inicio, Crecimiento y acumulada) el valor de la relación F indicó que las diferencias entre los tratamientos no alcanzaron significación estadística ( $P>0.05$ ). Sin embargo, al aplicar el comparativo porcentual entre tratamientos (Figura 6) se estableció que en el Inicio los tratamientos 2 y 3 fueron más eficientes que el testigo en 4.8 y 6.4%, respectivamente; no obstante, en el Crecimiento ambos tratamientos fueron menos eficientes que es testigo en 1.9 y 1%, respectivamente. Con la conversión alimenticia acumulada, el tratamiento testigo y el tratamiento 2 presentaron valores muy parecidos, y el tratamiento 3 fue 1.2% más eficiente que el testigo.

**Figura 6.**  
*Comparativo porcentual entre tratamientos para la conversión alimenticia*



En la tabla 7 se aprecia que el coeficiente de variabilidad fue muy homogéneo entre los tres tratamientos; no tanto en el Crecimiento y en la conversión acumulada, en los que el tratamiento 3 fue más variable, más del doble o el doble, en comparación a los

otros tratamientos. Presentó el valor de conversión más bajo (más eficiente) pero, por la mala performance de dos pollos, también el valor más alto (menos eficiente).

### 3.1.4. Relacionados con el mérito económico

En la tabla 8 se presentan los resultados obtenidos al calcular el mérito económico.

**Tabla 8.**

***Mérito económico de pollos de carne que recibieron turre (*Spilanthes spp.*) en el alimento y en el agua de bebida***

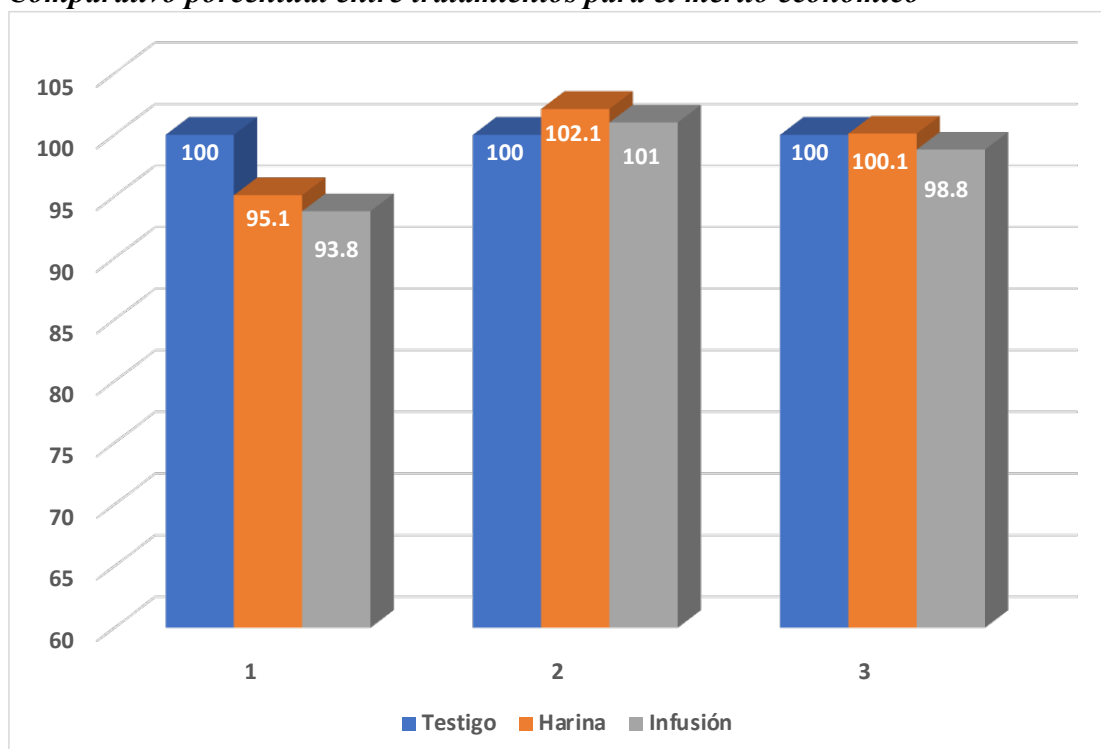
Grupo	n	Media	EE media	D. E.	C. V.	Mediana	Mínimo	Máximo
<b>Mérito económico en el Inicio:</b>								
Testigo	3	3.3647 <sup>a</sup>	0.0989	0.1713	5.09	3.4450	3.1680	3.4810
Harina	3	3.2030 <sup>a</sup>	0.1310	0.2270	7.10	3.1410	3.0130	3.4550
Infusión	3	3.1570 <sup>a</sup>	0.1400	0.2430	7.70	3.1680	2.9080	3.3940
<b>Mérito económico en el Crecimiento:</b>								
Testigo	3	3.6547 <sup>a</sup>	0.0668	0.1158	3.17	3.7200	3.5210	3.7230
Harina	3	3.7320 <sup>a</sup>	0.0810	0.1403	3.77	3.6430	3.6410	3.8850
Infusión	3	3.6920 <sup>a</sup>	0.2090	0.3620	9.81	3.7050	3.3230	4.0470
<b>Mérito económico acumulado:</b>								
Testigo	3	3.5730 <sup>a</sup>	0.0397	0.0688	1.91	3.5610	3.5110	3.6470
Harina	3	3.5763 <sup>a</sup>	0.0936	0.1621	4.50	3.5040	3.4630	3.7620
Infusión	3	3.5300 <sup>a</sup>	0.1680	0.2920	8.24	3.6180	3.2050	3.7680

<sup>a</sup> Letras iguales sobre las medias indicaron diferencias no significativas ( $P>0.05$ )

El análisis estadístico mostró que hubo homocedasticidad (anexos 34, 35 y 36) y normalidad (anexos 37, 38 y 39); así mismo, aplicado el análisis de la varianza (anexo 40), se determinó que las diferencias entre tratamientos no alcanzaron significación estadística ( $P=0.506$ ).

El comparativo porcentual entre tratamientos se ilustra en la figura 7, al compararse con la figura 6, se observa que las diferencias entre el mérito económico y la conversión alimenticia fueron muy pequeñas. Atribuible a que el costo económico asignado al turre fue pequeño, no haciendo diferencias grandes en el costo total de las raciones. En el mejor de los casos, el APC sustituido es mucho más caro que el costo asignado al turre, el que se debió básicamente al acondicionamiento que recibió (troceado, deshidratación, molienda, infusión)

**Figura 7.**  
**Comparativo porcentual entre tratamientos para el mérito económico**



### 3.2. Ensayo *Post Mortem*

#### 3.2.1. Relacionados con la carcasa y la grasa abdominal

Los resultados obtenidos con el peso y rendimiento de la carcasa y la grasa abdominal se presentan en la tabla 9.

Para el peso observado de la carcasa, el análisis estadístico indicó que hubo homocedasticidad (anexo 41) y normalidad en la distribución de cada uno de los tratamientos (anexos 42, 43, 44), las diferencias entre tratamientos no fueron significativas (anexo 45); sin embargo, cuando se analizó el peso relativo de la carcasa, hubo homocedasticidad (anexo 46) pero en los tratamientos 2 y 3 no hubo normalidad (anexos 47, 48 y 49). En consecuencia, para comparar los grupos experimentales se aplicó la dócima no paramétrica de Kruskal-Wallis (anexo 50), la que indicó que las diferencias no fueron significativas ( $P > 0.05$ ).

En el caso del peso observado de la grasa, hubo homocedasticidad (anexo 51) y normalidad en los tres tratamientos (anexos 52, 53 y 54); aplicándose el análisis de la varianza (anexo 55) que indicó que las diferencias entre los tratamientos no fueron significativas. Para el caso del peso relativo de la grasa, hubo homocedasticidad y normalidad (anexos 56, 57, 58 y 59) y el análisis de la varianza (anexo 60) indicó diferencias no significativas; no obstante, se observó que los tratamientos que recibieron turre (harina o infusión) tendieron a menores contenidos de grasa abdominal.

**Tabla 9.**

***Peso observado y relativo de la carcasa y grasa abdominal de pollos de carne que recibieron turre (*Spilanthus spp.*) en el alimento y en el agua de bebida***

Grupo	n	Media	EE media	D. E.	C. V.	Mediana	Mínimo	Máximo
<b>Peso observado de la carcasa, g.:</b>								
Testigo	6	2028.3 <sup>a</sup>	91.2	223.4	11.01	2032.5	1775.0	2255.0
Harina	6	2240.0 <sup>a</sup>	153.0	375.0	16.72	2088.0	1910.0	2715.0
Infusión	6	2397.5 <sup>a</sup>	80.3	196.6	8.20	2350.0	2165.0	2545.0
<b>Peso relativo de la carcasa, g.:</b>								
Testigo	6	0.8045 <sup>a</sup>	0.0343	0.0840	10.45	0.7965	0.6982	0.9478
Harina	6	0.7793 <sup>a</sup>	0.0276	0.0676	8.67	0.8032	0.6420	0.8177
Infusión	6	0.8001 <sup>a</sup>	0.0189	0.0462	5.78	0.8155	0.7068	0.8275
<b>Peso observado de la grasa abdominal, g.:</b>								
Testigo	6	37.50 <sup>a</sup>	3.59	08.80	23.48	35.00	25.00	50.00
Harina	6	33.33 <sup>a</sup>	5.27	12.91	38.73	32.50	15.00	50.00
Infusión	6	33.33 <sup>a</sup>	1.67	04.08	12.25	35.00	25.00	35.00
<b>Peso relativo de la grasa abdominal, g.:</b>								
Testigo	6	0.01878 <sup>a</sup>	0.00209	0.0051	27.23	0.0189	0.0111	0.0254
Harina	6	0.01453 <sup>a</sup>	0.00162	0.0040	27.31	0.0161	0.0079	0.0184
Infusión	6	0.01395 <sup>a</sup>	0.00077	0.0019	13.58	0.0140	0.0109	0.0162

<sup>a</sup> Letras iguales sobre las medias indicaron diferencias no significativas (P>0.05)

En la figura 8 se presenta el comparativo porcentual entre tratamientos para el peso relativo de grasa abdominal. En los tratamientos 2 y 3 (turre en harina en el alimento e infusión de turre en el agua de bebida) hubo una reducción de 22.9 y 25.5%, respectivamente, en esta variable con relación al tratamiento testigo.

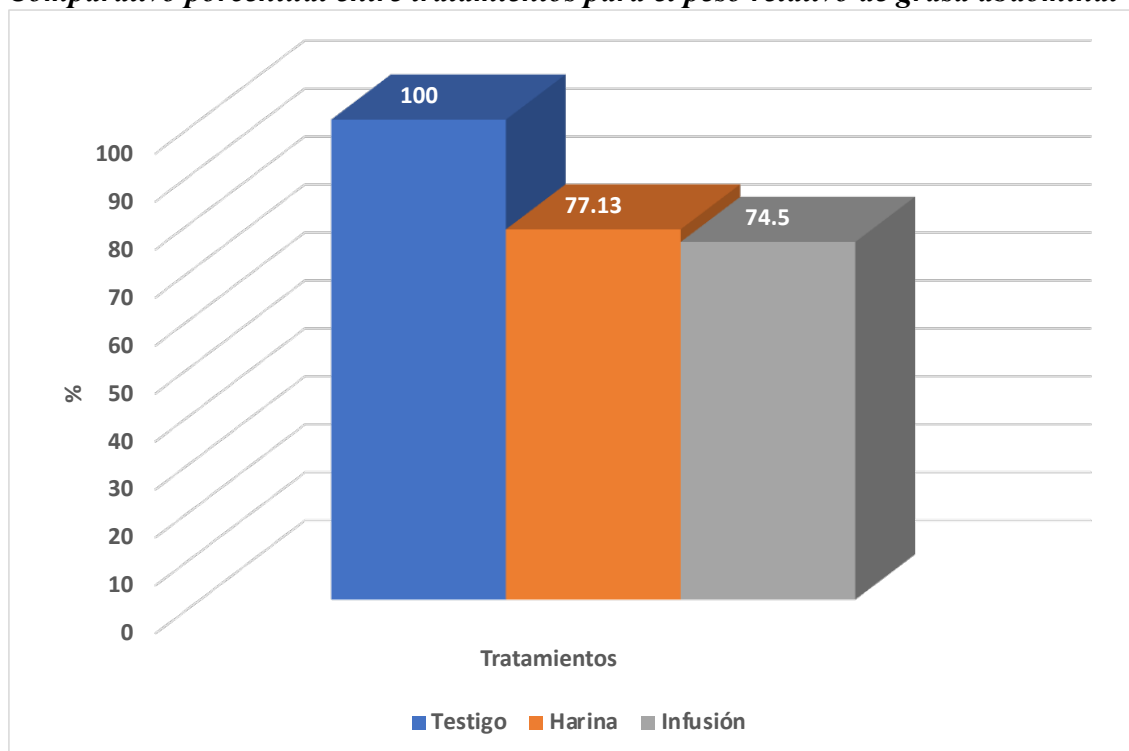
### **3.2.2. Relacionados con los órganos**

En la tabla 10 se presentan los resultados de los pesos observados y relativos (con el peso de carcasa) del hígado, vesícula biliar, páncreas, riñones y bursa de Fabricio.

Con relación al hígado, el análisis estadístico indicó que con el peso observado no hubo homocedasticidad (anexo 61), aunque la distribución fue normal dentro de los tratamientos (anexos 62, 63, 64) se procedió a aplicar la dócima no paramétrica de Kruskal-Wallis (anexo 65) cuyo resultado indicó que no hubo diferencias significativas entre tratamientos ( $P=0.67$ ). Con los pesos relativos si hubo homocedasticidad (anexo 66) y normalidad (anexos 67, 68 y 69), por lo que se aplicó el análisis de la varianza (anexo 70), indicando que no hubo diferencias significativas entre tratamientos.

**Figura 8.**

***Comparativo porcentual entre tratamientos para el peso relativo de grasa abdominal***



Al considerar los resultados de vesícula biliar, se determinó homocedasticidad (anexo 71) y normalidad (anexos 72, 73 y 74) para los pesos observados, sin diferencias significativas entre tratamientos (75); lo que también sucedió con los pesos relativos (anexos 76, 77, 78, 79 y 80).

En el caso del páncreas, la información con los pesos observados resultó en homocedasticidad (anexo 81) y normalidad (anexos 82, 83 y 84), el análisis de la varianza mostró que los tratamientos fueron similares (anexo 85). Con los pesos relativos, se

determinó que no hubo homocedasticidad (anexo 86), aunque si normalidad (anexos 87, 88 y 889; la prueba de Kruskal-Wallis (anexo 90) indicó no significación.

**Tabla 10.**

***Peso observado y relativo de órganos de pollos de carne que recibieron turre (Spilanthes spp.) en el alimento y en el agua de bebida***

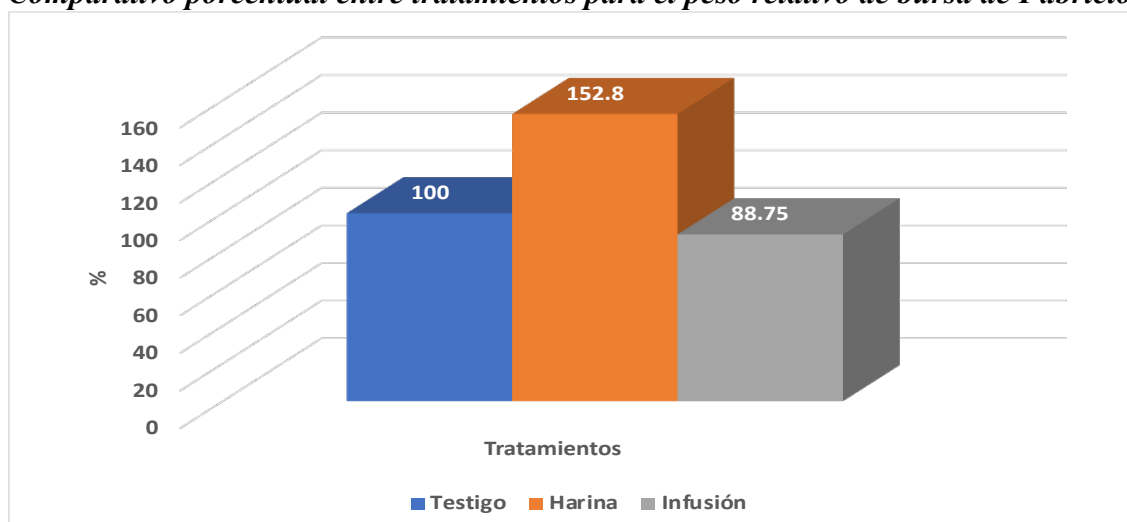
Grupo	n	Media	EE media	D. E.	C. V.	Mediana	Mínimo	Máximo
<b>Peso observado del hígado, g.:</b>								
Testigo	6	38.50 <sup>a</sup>	2.90	07.09	18.42	36.00	32.00	52.00
Harina	6	43.00 <sup>a</sup>	5.39	13.21	30.71	42.50	29.00	58.00
Infusión	6	44.50 <sup>a</sup>	2.35	05.75	12.93	47.00	35.00	50.00
<b>Peso relativo del hígado, g.:</b>								
Testigo	6	0.0191 <sup>a</sup>	0.0013	0.0032	16.90	0.0197	0.0142	0.0231
Harina	6	0.0189 <sup>a</sup>	0.0015	0.0036	18.84	0.0195	0.0147	0.0235
Infusión	6	0.0187 <sup>a</sup>	0.0011	0.0028	14.84	0.0193	0.0151	0.0217
<b>Peso observado de la vesícula biliar, g.:</b>								
Testigo	6	2.250 <sup>a</sup>	0.544	1.332	59.21	2.500	0.500	4.000
Harina	6	3.000 <sup>a</sup>	0.365	0.894	29.81	3.000	2.000	4.000
Infusión	6	2.167 <sup>a</sup>	0.587	1.438	66.35	2.500	0.500	4.000
<b>Peso relativo de la vesícula biliar, g.:</b>								
Testigo	6	0.00111 <sup>a</sup>	0.00026	0.0006	56.57	0.0012	0.0002	0.0018
Harina	6	0.00137 <sup>a</sup>	0.00017	0.0004	30.85	0.0013	0.0009	0.0021
Infusión	6	0.00088 <sup>a</sup>	0.00023	0.0006	62.73	0.0010	0.0002	0.0015
<b>Peso observado del páncreas, g.:</b>								
Testigo	6	3.333 <sup>a</sup>	0.422	1.033	30.98	3.000	2.000	5.000
Harina	6	4.667 <sup>a</sup>	0.333	0.816	17.50	4.500	4.000	6.000
Infusión	6	4.500 <sup>a</sup>	0.719	1.761	39.13	5.000	2.000	6.000
<b>Peso relativo del páncreas, g.:</b>								
Testigo	6	0.0017 <sup>a</sup>	0.0002	0.0005	30.43	0.0017	0.0009	0.0022
Harina	6	0.0021 <sup>a</sup>	0.0001	0.0002	08.14	0.0021	0.0019	0.0024
Infusión	6	0.0019 <sup>a</sup>	0.0007	0.0007	37.40	0.0019	0.0009	0.0026
<b>Peso observado de riñones, g.:</b>								
Testigo	6	11.67 <sup>a</sup>	2.170	5.320	45.57	10.00	06.00	19.00
Harina	6	14.00 <sup>a</sup>	1.650	4.050	28.93	14.50	09.00	20.00
Infusión	6	12.67 <sup>a</sup>	0.715	1.751	13.83	13.50	10.00	14.00
<b>Peso relativo de riñones, g.:</b>								
Testigo	6	0.0056 <sup>a</sup>	0.0009	0.0021	37.40	0.0055	0.0033	0.0084
Harina	6	0.0063 <sup>a</sup>	0.0006	0.0015	24.55	0.0061	0.0047	0.0084
Infusión	6	0.0053 <sup>a</sup>	0.0004	0.0010	17.77	0.0054	0.0038	0.0065
<b>Peso observado de bursa de Fabricio, g.:</b>								
Testigo	6	2.500 <sup>a</sup>	0.764	1.871	74.83	2.000	1.000	6.000
Harina	6	4.000 <sup>a</sup>	0.258	0.632	15.81	4.000	3.000	5.000
Infusión	6	2.500 <sup>a</sup>	0.563	1.378	55.14	2.500	1.000	4.000
<b>Peso relativo de bursa de Fabricio, g.:</b>								
Testigo	6	0.0012 <sup>a</sup>	0.0003	0.0008	69.15	0.0009	0.0005	0.0027
Harina	6	0.0018 <sup>a</sup>	0.0001	0.0002	12.75	0.0019	0.0015	0.0021
Infusión	6	0.0011 <sup>a</sup>	0.0003	0.0006	56.95	0.0011	0.0004	0.0019

<sup>a</sup> Letras iguales sobre las medias indicaron diferencias no significativas (P>0.05)

Considerando los riñones, la aplicación de las dójimas de homogeneidad de varianzas y de distribución normal mostraron que con el peso observado se cumplieron las condiciones de homocedasticidad y normalidad (anexos 91, 92, 93 y 94), pero las diferencias entre los tratamientos no alcanzaron significación estadística (anexo 95), tampoco se apreció una posible tendencia. Con el peso relativo, no hubo homocedasticidad, aunque si normalidad (anexos 96, 97, 98, 99); sin embargo, se aplicó la dójima no paramétrica (anexo 100) que indicó que los tratamientos fueron iguales.

Con relación a la bursa de Fabricio, con los pesos observados hubo homocedasticidad y normalidad (anexos 101, 102, 103 y 104); pero el análisis de la varianza indicó que los tratamientos fueron similares (Anexo 105). En el caso de los pesos relativos, además de homocedasticidad (anexo 106) hubo normalidad (107, 108 y 109) en cada uno de los tratamientos; el análisis de la varianza indicó que las diferencias entre tratamientos no fueron significativas (anexo 110), pero el valor de P fue de 0.098; se asumió que era indicativo de una tendencia, al comparar porcentualmente a los tratamientos se observó que en el tratamiento en el que se empleó el turre en el alimento (T2) el peso de la bursa superó a la del testigo en 52.8%, en tanto que con la infusión estuvo 11.25% por debajo del testigo (Figura 9).

**Figura 9.**  
***Comparativo porcentual entre tratamientos para el peso relativo de bursa de Fabricio***



## IV. DISCUSIÓN

### 4.1. Ensayo *In Vivo*

#### 4.1.1. Del consumo de alimento

Como se apreció en la figura 4, la presencia del turre manifestó una tendencia a la promoción del consumo de alimento; tanto en la forma de harina en el concentrado como en la forma de infusión en el agua de bebida.

En la fase de Inicio los tratamientos con harina e infusión superaron al testigo en 3.9 y 7.5%, respectivamente; en tanto que, en el Crecimiento, en el mismo orden, la ventaja fue de 5.6 y 3.9%. Existe la posibilidad que el extracto acuoso (infusión) de turre sea más conveniente en los primeros 21 días de edad y que la harina pueda utilizarse en la edad posterior.

Debido a la consistente tendencia se puede asumir que los principios contenidos en el turre promocionaron el consumo en los pollos; Lubna (2008) y Barbabosa et al, (2020) han reportado que los principios activos contenidos en *Spilanthes* favorecen la ingesta de alimento. Son relativamente escasos los reportes de investigación que han tratado del efecto de *Spilanthes* sobre el consumo de alimento. Sin embargo, existe información relacionada con otras hierbas (orégano, tomillo, romero, etc.) que han indicado que los principios contenidos en estas hierbas, además de permitir mejor sanidad del epitelio intestinal con sus acciones benéficas sobre la absorción, permiten un incremento en la tasa de pasaje, lo que motivaría la presencia de un estímulo para incrementar el consumo de materia seca (Febrianta et al., 2022; Ampode y Mendoza, 2022; Zhang et al., 2022; Oliveira et al., 2023; Souad et al., 2023; Ji et al., 2024; Julca, 2024). En función de los resultados y discusión de la presente investigación se puede proponer que el empleo de turre en la alimentación de pollos de carne promocionaría el consumo de alimento.

#### 4.1.2. Del peso corporal y cambios en el peso corporal

El turre promocionó mejores incrementos de peso corporal, en ambas formas de utilización, durante el período de Inicio; sin embargo, el extracto acuoso (infusión) fue más eficiente, al punto de superar al testigo en 14%, en tanto que la harina permitió una superioridad de 9%, en el mismo período. Pero, ambos tratamientos superaron significativamente al testigo ( $P < 0.05$ ).

En la fase de Crecimiento, si bien ambos tratamientos presentaron superioridad sobre el testigo (3.9 y 3.5%, respectivamente para harina e infusión) esta no alcanzó significación estadística ( $P > 0.05$ ). Al parecer, el mejor momento para la utilización del turre fue en el Inicio; sin embargo, no se puede dejar de considerar la superioridad sostenida en la siguiente etapa.

Al considerar las cifras acumuladas, ambos tratamientos superaron al testigo (5.3 y 6.3%, respectivamente para T2 y T3) en forma significativa ( $P < 0.05$ ); de acuerdo a nuestro criterio, la superioridad estadística en la respuesta acumulada se sustentó en gran medida en función de los resultados obtenidos en el período de Inicio.

La mayoría de estudios relacionados al efecto de *Spilanthes* sobre la condición corporal se han realizado en humanos (Barbabosa et al., 2020; Lalthanpui et al., 2020; Nipate y Tiwari, 2020; Pradhan et al., 2021; Rahim et al., 2021; Sharma y Arumugam, 2021; Ewhea et al., 2023); sin embargo, se pueden asumir parecidos efectos sobre el comportamiento productivo en animales domésticos de interés zootécnico. Los principios de acción antioxidante, antiinflamatoria, antiparasitaria y antivírica reportadas por diferentes investigadores, como los contenidos en *Spilanthes* (Mumtaz et al., 2019; Lalthanpui et al., 2020; Lalthanpui y Lalchandama, 2020 a, b; Abdul Rahim et al., 2021; Sharma y Arumugam, 2021; Abd-Alla, 2022; Sharma et al., 2022) tienen efectos similares sobre organismos de sangre caliente.

Diferentes investigaciones han indicado que en la explotación del pollo de carne se dan condiciones (densidad poblacional, competencia por el alimento, etc.) para que se presenten radicales libres, los mismos que tienen que ser neutralizados; así como los procesos inflamatorios que afectan los tejidos. También se debe considerar que, a pesar que los pollos son criados en ambientes internos, podrían ingerir huevos de parásitos al escarbar en la cama. Todas estas situaciones negativas pueden ser controladas por los principios presentes en *Spilanthes*, promocionando mejores incrementos de peso; como ha sucedido en la presente investigación.

El reporte de Pradhan et al. (2021), aunque se trabajó con humanos, consideró el mayor desarrollo muscular en pectorales y bíceps indicando una acción hipertrófica que puede ser importante en la producción del pollo de carne.

#### **4.1.3. De la conversión alimenticia**

La eficiencia de utilización del alimento para incrementar peso corporal fue considerablemente mayor para los tratamientos con *Spilanthes*, ya sea en forma de harina (4.8%) o de extracto acuoso (6.4%) sobre el testigo, el que recibió APC. Sin embargo, ese efecto positivo desapareció en el período de crecimiento, en el que ambos tratamientos se desempeñaron con ligera menor eficiencia que el testigo. Así, en el valor acumulado de conversión el tratamiento con el extracto hídrico fue 1.2% más eficiente que el tratamiento testigo; en tanto que el tratamiento con el turre en harina se comportó de manera similar que el testigo.

Dado que las proporciones o dosis empleadas fueron constantes a lo largo del ensayo, es posible que en la fase de crecimiento ya no hayan sido suficientes para abastecer los principios activos en cantidades apropiadas, lo que podría deberse a que los pollos fueron considerablemente más grandes y estuvieron bajo los efectos de mayores desafíos de tipo sanitario. Es decir, los principios activos ya no estuvieron en la

proporción adecuada para poder combatir a la microbiota intestinal de tipo patogénico, bloquear radicales libres, o disminuir los procesos de tipo inflamatorio que normalmente se presentan en el organismo animal cuando no hay suficiente cantidad de productos para controlarlos.

Por lo que es necesario continuar con las investigaciones con la finalidad de determinar el contenido y las proporciones adecuadas para los pollos, sobre todo con el extracto acuoso que parece más prometedor para la conversión alimenticia.

Como se puede colegir de lo indicado por diferentes investigadores (Mumtaz et al., 2019; Lalthanpuii et al., 2020; Lalthanpuii y Lalchhandama, 2020 a, b; Abdul Rahim et al., 2021; Sharma y Arumugam, 2021; Abd-Alla, 2022; Sharma et al., 2022), los principios activos contenidos en *Spilanthes* poseen acciones que deberían beneficiar la eficiencia de utilización del alimento para incrementar peso; motivo por el que es pertinente la recomendación de continuar con investigaciones de alimentación.

#### **4.1.4. Del mérito económico**

Como se indicó en el capítulo de resultados, los precios atribuibles a las formas en las que se empleo el turre en la presente investigación son negligibles, debido a que se trata de un ensayo exploratorio; esto motivó a que el comportamiento de los valores de mérito económico sean muy parecidos al de los valores de conversión alimenticia, lo que se puede corroborar al comparar las figuras 6 y 7.

Con el desarrollo de investigaciones que corroboren la conveniencia del empleo del turre tendría que desarrollarse el cálculo del precio del producto y estimar el mérito económico en forma adecuada.

Es común encontrar que productos que pueden llegar a tener un costo económico alto pueden dar lugar a valores de mérito económicos más eficientes, debido a que propician conversiones alimenticias considerablemente más eficientes. Por tal motivo, en

caso de que el turre sea considerado potencialmente mejorador del rendimiento, en dietas sin APC, es necesario que se realice un estudio detallado de estructura de costos y determinar su precio de mercado, lo que no fue objetivo de la presente investigación.

## **4.2. Ensayo *Post Mortem***

### **4.2.1. De la carcasa y la grasa abdominal**

En relación con los pesos, observado y relativo, de la carcasa se determinó que la inclusión de *Spilanthes* en el alimento no ejerció efecto (ni positivo, ni negativo). No obstante, surge la interrogante que indica si es posible la deposición de algunos principios bioactivos, beneficiosos para la salud del consumidor, en los músculos del pollo. Se requiere de realización de investigaciones en este campo.

En el caso del peso observado de la grasa abdominal, al estar esta variable más vinculada al tamaño corporal, las diferencias entre tratamientos no fueron significativas; sin embargo, al neutralizar el tamaño corporal, llevando la información a peso relativo con el peso de la carcasa, se apreció tendencia (aunque no significativa,  $P=0.096$ ) por efecto de la presencia del turre en la dieta, principalmente en la forma de extracto acuoso, como se puede apreciar en la figura 8.

Reducciones de 22.87 y 25.5% en el peso relativo de la grasa abdominal, respectivamente para los tratamientos con harina y extracto hídrico, indican reducción importante en el contenido graso de la carcasa; toda vez que la grasa abdominal es un indicativo del contenido graso de toda la carcasa (Khosravinia, 2016). Este comportamiento es resaltante porque, a pesos similares de carcasa, indica que los principios nutricionales se emplearían preferentemente para la síntesis de otros tejidos (no necesariamente grasa), brindándole mayor valor económico a la carcasa frente a los ojos del consumidor que busca menor contenido de grasa y para el productor también es importante, debido a que el organismo invierte menos recursos en la síntesis de otros

tejidos que en la de grasa. Diferentes investigadores (Goodarzi y Nanekarani, 2014; An et al., 2015; Arslan et al., 2017; Al-Ramamneh, 2018; Bahakaim et al., 2020; Adeyemi et al., 2021; Rahman et al., 2022), trabajando con diferentes especias, proveedoras de principios biológicamente activos, determinaron reducciones en el contenido de grasa abdominal. No obstante, es preciso indicar que no se encontraron reducciones en otras investigaciones.

En este aspecto, rendimiento y calidad de la carcasa, el turre ofrece importantes posibilidades de inclusión en la dieta de pollos de carne y que se debe desarrollar investigación que permita consolidar su empleo.

#### **4.2.2. De los órganos**

Los resultados indicaron diferencias no significativas ( $P>0.05$ ) entre tratamientos para la totalidad de los órganos evaluados. Sin embargo, se notó un comportamiento interesante en el caso del peso relativo de la bursa de Fabricio ( $P=0.098$ ), que debe merecer mayor aporte investigativo. En el caso de los pollos que recibieron el turre en la forma de harina en el alimento, la media fue 52.8% más pesada que la de los pollos del tratamiento control; en tanto que, en el caso de los pollos que recibieron el turre en la forma de extracto acuoso la media fue 11.25% menos pesada que la de los pollos de tratamiento control. Esa diferencia en el peso de la bursa entre los tratamientos 2 y 3 fue la que hizo que el valor de P casi alcanzara la significación estadística.

Considerados los pesos, observados y relativos, de los restantes órganos evaluados se notó este comportamiento en la vesícula biliar, páncreas y riñones; lo que hizo asumir que el extracto acuoso permitiría la extracción y concentración de principios de acción desinflamante contenidos en la materia seca del turre; cuya presencia ha sido reportada por diferentes investigadores (Paulraj et al., 2013; Mumtaz et al., 2019; Lalthanpuii et al., 2020; Nipate y Tiwari, 2020; Abdul Rahim et al., 2021; Pradhan et al., 2021; Sharma y

Arumugam, 2021; Abd-Alla, 2022; Sharma et al., 2022). En la revisión realizada por Abdul Rahim et al. (2021), *Potential antioxidant and anti-inflammatory effects of Spilanthes acmella and its health beneficial effects: A review* (Potenciales efectos antioxidante y antiinflamatorios de *Spilanthes acmella* y sus efectos benéficos para la salud), se concluyó que estudios *in vitro*, como *in vivo*, han demostrado que los metabolitos de *S. acmella* contribuyeron a sus actividades antiinflamatorias y antioxidantes, que podría reducir la liberación de óxido nítrico, inhibir las citoquinas inflamatorias (IL-1, IL-6 y TNF- $\alpha$ ), atenuar la expresión de COX-2 y de iNOS, suprimir NF- $\beta$  e inhibir las vías de señalización de MAPK. De tal manera que, como se indicó en la discusión de otras variables, el turre merece investigaciones complementarias para dilucidar su potencial de uso en la alimentación de pollos de carne y otras especies de interés zootécnico.

No obstante, el mayor peso (tamaño) de la bursa de Fabricio se ha vinculado con una mayor labor en la inmunocompetencia por parte de esta glándula (Febrianta et al., 2022; Camay, 2023). Esto hace suponer que el turre en la forma de harina permite la presencia de ciertos principios activos que no estarían en el extracto acuoso (por lo menos estarían en diferente concentración), ejerciendo efectos contrarios sobre el peso de la bursa.

## V. CONCLUSIONES

1. No se rechazó la hipótesis de trabajo de la presente investigación; el turre (*Spilanthes* spp.) ejerce acción positiva sobre algunos indicadores productivos externos e internos del pollo de carne, sin mostrar efectos negativos sobre los otros indicadores evaluados.
2. El consumo de alimento, los incrementos de peso, la conversión alimenticia y el mérito económico fueron promocionados por la presencia de turre en la alimentación, principalmente en la forma de extracto acuoso (infusión) en la fase de Inicio ( $P < 0.05$ ).
3. El peso relativo de grasa abdominal tiende a disminuir con la presencia de turre; no se manifestaron efectos sobre el peso de la carcasa.
4. El peso de los órganos evaluados no se vió influenciado significativamente por efecto de los tratamientos; se observó que los pollos que recibieron el turre en la forma de harina en el alimento presentaron pesos mayores de la vesícula biliar, páncreas, riñones y bursa de Fabricio; pero pesos menores cuando se suministró el extracto acuoso en el agua de bebida; esta tendencia estuvo acentuada en el caso de la bursa de Fabricio.

## VI. RECOMENDACIONES

1. Emplear el extracto acuoso (infusión) de turre (*Spylanthes* spp.), a través del agua de bebida de pollos de carne en reemplazo de los APC, por permitir mejores incremento de peso corporal y conversión alimenticia en el período de Inicio; así como menor contenido de grasa abdominal y acción sobre la bursa de Fabricio.
2. La realización de investigaciones planificadas para detallar los contenidos y propiedades de principios bioactivos del turre, con la finalidad de determinar su potencialidad en la alimentación de diferentes especies animales de interés zootécnico.
3. Evaluar el efecto sobre las cualidades de la carne y su aceptación por los consumidores.
4. Estudiar la posibilidad de desarrollar un producto comercial de uso general en la alimentación animal.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abd-Alla, H. I. (2022). The potential use of some members belongs to *Apiaceae* and *Asteraceae* plant family as immune boosters in livestock production. *Egyptian Journal of Animal Production*, 59: 45-55. DOI: 10.21608/ejap.2022.244951
- Abdul Rahim, R., Jayusman, P. A., Muhammad, N., Mohamed, N., Lim, V., Ahmad, N. H., Mohamad, S., Abdul Hamid, Z. A., Ahmad, F., Mokhtar, N., and Mohamed, I. N. (2021). Potential antioxidant and anti-inflammatory effects of *Spilanthes acmella* and its health beneficial effects: A review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 2532. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073532>
- Adeyemi, K. D., Obaaro, B. M., Awoyeye, E. T., Edward, A. E., and Asogwa, T. N. (2021). Onion leaf and synthetic additives in broiler diet: Impact on splenic cytokines, serum immunoglobulins, cecal bacterial population, and muscle antioxidant status. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, DOI: 10.1002/jsfa.11173.
- Al-Ramamneh, D. (2018). Reduce heat stress in broiler by adding onion. *Russian Agricultural Science*, 44(1): 92-96. DOI: 10.3103/S1068367418010160.
- Ampode, K. M. B. and Mendoza, F. C. (2022). Oregano (*Origanum vulgare* Linn.) powder as a phytobiotic feed additives improves the growth performance, lymphoid organs, and economic traits in broiler chicken. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 10(2): 434-441. <http://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2022/10.2.434.441>
- An, B. K., Kim, J. Y., Oh, S. T., Kang, C. W., Cho, S., and Kim, S. K. (2015). Effects on onion extracts on growth performance, carcass characteristics and blood profiles of white mini broilers. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*, 28(2): 247-251. <http://dx.doi.org/10.5713/ajas.14.0492>.
- Arslan, M., ul Haq, A., Ashraf, M., Iqbal, J., and Mund, M. D. (2017). Effect of turmeric (*Curcuma longa*) supplementation on growth performance, immune response, carcass characteristics and cholesterol profile in broilers. *Veterinaria*, 66(1): 16-20. <https://veterinaria.unsa.ba/journal/index.php/vfs/article/view/245>
- Bahakaim, A. S. A., Abdel-Halim, H. A. H., Mousa, S. M. M., and Fadl, A. (2020). Effect of dietary oregano supplementation on productive, physiological and immunological performance of broiler chicks. *Egyptian Poultry Science Journal*, 40 (II): 507-524. ISSN: 2090-0570.
- Barbabosa P., A., Tavakoli, M., Khusro, A., Seidavi, A., Elghandour, M. M. M. Y., Salem, A. Z. M., Márquez-Molina, O., and Rivas-Cáceres, R. R. (2020). Beneficial and adverse effects of medicinal plants as feed supplements in poultry nutrition: A review. *Animal Biotechnology*, <https://doi.org/10.1080/10495398.2020.1798973>
- Burt, S. 2004. Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in foods – a review. *International Journal of Food Microbiology*, 94: 223-253. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2004.03.022>
- Camay, R. M. (2023). Visceral characteristics of broiler chickens (*Gallus gallus domesticus*) supplemented with turmeric rhizome powder (*Curcuma longa*). *Universal Journal of Agricultural Research*, 11(2): 300-305. Doi: 10.13189/ujar.2023.110207.
- Carlos H., L. M. (2024). Producción del pollo de carne con suplementación dietética de residuos de frutas. *Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista*.

- Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/13420>
- Chapoñan C., Y. F. (2024). Efecto de la ingestión de residuos de frutas en la dieta sobre el peso de los órganos de pollos de carne. *Tesis para optar el título profesional de Ingeniera Zootecnista*. Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/13422>
- Cirlincione, F. (2023). Use of medicinal mushrooms in the preparation of “superfoods” for sustainable nutrition and human health. *Ph. D. course in Biodiversity in Agriculture and Forestry*. Department of Agricultural, Food and Forest Science, Università Degli Studi Di Palermo. Italy. [Accedido en Dic. 2025, de: [iris.unipa.it/handle/10447/618775](https://iris.unipa.it/handle/10447/618775)]
- Díaz S., L. R. (2025). Rendimiento de carcasa y tamaño de órganos en cuyes por efecto de Dysantic (0.1%) en el concentrado. *Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista*. Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/15558>
- Ewhea, A. S., Morah, F., and Obeten, A. U. (2023). Anti-microbial and anthelmintic activities of *Spilanthes filicaulis* (Schum. & Thonn.) C. D. Adams. *World Scientific News*, 175: 1 – 12. [[worldscientificnews.com/anti-microbial-and-anthelmintic-activities-of-spilanthes-filicaulis-schum-thonn-c-d-adam/](https://worldscientificnews.com/anti-microbial-and-anthelmintic-activities-of-spilanthes-filicaulis-schum-thonn-c-d-adam/)]
- Febrianta, H., Yunianto, V. D., Nurwantoro, N., and Bintoro, V. P. (2022). Dietary addition of microencapsulated turmeric in an amorphous matrix of maltodextrin on quality characteristics of broiler chicken. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 9(2): 221-229. <https://doi.org/10.5455/javar.2022.i587>
- Goodarzi, M., and Nanekarani, S. (2014). Effect of onion extract in drink water on performance and carcass traits in broiler chickens. *IERI Procedia*, 8: 107-112. Doi: 10.1016/j.ceri.2014.09.018.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. 5ta edición. McGraw-Hill/ Interamericana Editores S.A. de C.V.: México, D.F. Impreso en Chile. ISBN: 978-607-15-0291-9
- Huancas R., C. N. (2024). Rendimiento de carcasa y órganos de pollos de carne que reciben una combinación fitobiótica y un emulsificante en la dieta. *Tesis para optar el título profesional de Ingeniera Zootecnista*. Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/13300>
- Idrogo J., E. H. (2024). Indicadores productivos de lechones con bajo peso al destete que reciben un suplemento fitobiótico. *Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista*. Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/12709>
- Ji, Y., Liu, X., Lv, H., Guo, Y., and Nie, W. (2024). Effects of *Lonicera flos* and turmeric extracts on growth performance and intestinal health of yellow-feathered broilers. *Poultry Science*, 103: 103488. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.103488>
- Julca B., I. S. (2024). Orégano (*Oryganum vulgare*) en proporción superior a 0.1% en la dieta de pollos de carne sin antibiótico promotor del crecimiento. *Tesis para optar el título profesional de Ingeniera Zootecnista*. Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/12710>

- Lalthanpuii, P. B. and Lalchhandama, K. (2020a). Chemical composition and broad-spectrum anthelmintic activity of a cultivar of toothache plant, *Acmella oleraceae*, from Mizoram, India. *Pharmaceutical Biology*, 58(1): 393-399. DOI: 10.1080/13880209.2020.17660316
- Lalthanpuii, P. B. and Lalchhandama, K. (2020b). Intestinal cestodes of chicken are effectively killed by quinoline-rich extract of *Spilanthus acmella*. *Veterinary World*, 13(4): 821-826. DOI: 10.14202/vetworld2020.821.826
- Lalthanpuii, P. B., Zokimi, Z., and Lalchhandama, K. (2020). Anthelmintic activity of praziquantel and *Spilanthus acmella* extract on an intestinal cestode parasite. *Acta Pharm.*, 70: 551-560. <https://doi.org/10.2478/acph-2020-0039>
- Lubna, R. A. (2008). Phytochemical studies on some species of compositae family. *Thesis Master of Philosophy in Chemistry*. Department of Chemistry, University of Dhaka. Bangladesh. [repository.library.du.ac.bd:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3920/581.634%20LUP\_446941]
- Manayay de la C., C. E. (2025). Efecto del Dysantic (0.1%) en el concentrado de cuyes sobre el rendimiento en vivo. *Tesis para optar el título profesional de Ingeniera Zootecnista*. Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/15181>
- Mendoza E., E. A. (2025). Peso relativo de órganos de pollos de crecimiento medio con tomillo y algarrobo en el alimento en Santa Rosa de la Yunga, Jaén. *Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista*. Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/14517>
- Mumtaz, A., Hussain Shah, S. N., Zabta, M., Mazhar Ayaz, M., Javed, H., and Bashir, N. (2019). Transmission of hepatocurative effect of *Spilanthus acmella* extract based gel. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 10(3): 1360-1365. [http://dx.doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.10\(3\).1360-65](http://dx.doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.10(3).1360-65)
- Nascimento, A., de Souza, L. M., Baggio, C. H., Werner, M. F. de P., Maria-Ferreira, D., da Silva, L. M., Sasaki, G. L., Gorin, P. A. J., Iacomini, M., and Cipriani, T. R. (2013). Gastroprotective effect and structure of a rhamnogalacturonan from *Acmella oleracea*. *Phytochemistry*, 85: 137–142. <http://dx.doi.org/10.1016/j.phytochem.2012.08.024>
- Nipati, S. S. and Tiwari, A. H. (2020). Antioxidant and immunomodulatory properties of *Spilanthus oleracea* with potential effect in chronic fatigue syndrome infirmity. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 11: 124e130. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaim.2017.08.008>
- Núñez A., N. M. (2025). Acción de un complejo enzimático en la dieta de pollos de carne sobre el peso de órganos a los 42 días de edad. *Tesis para optar el título profesional de Ingeniera Zootecnista*. Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/16021>
- Oliveira, S., Gomes, F., Freitas, H., Santos, F., Almedia, J., Guamán, C., Zanfagnini, L., Nascimento, A., and Alencar, I. (2023). Oregano extract (*Origanum vulgare*) in female broiler chickens of free-range strain raised in the western Amazon. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.*, Salvador, 24:01-13, 20220032. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-9940>
- Olano, A. (2019). Comparativo entre testigos, positivo (con APC) y negativo (sin APC), en los índices productivos de pollos broiler. *Tesis para optar el título profesional de Ingeniera Zootecnista*. Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional

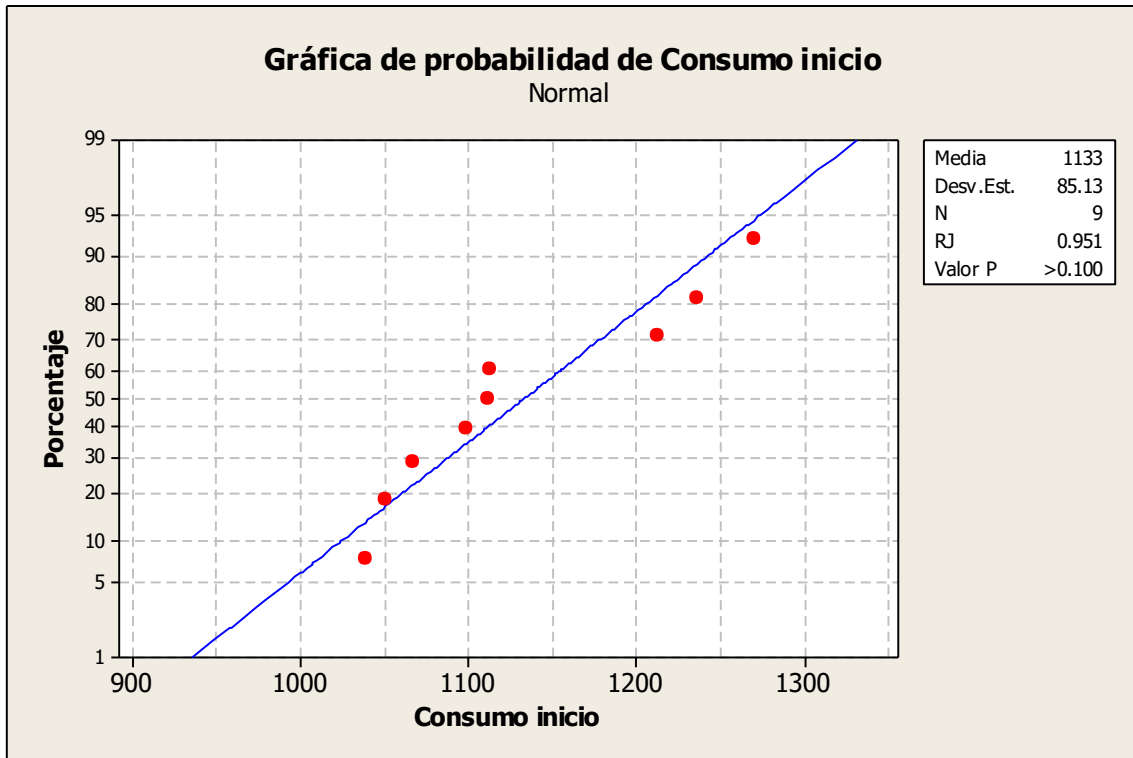
- “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú.  
<https://hdl.handle.net/20.500.12893/4284>
- Ostle, B. (1979). *Estadística Aplicada. Técnicas de la Estadística Moderna, Cuándo y Dónde Aplicarlas*. Limusa. México: D.F. 629 pp. ISBN: 968-18-0734-0
- Paulraj, J. Govindarajan, R., and Palpu, P. (2013). The genus *Spilanthes* ethnopharmacology, phytochemistry, and pharmacological properties: A review. *Advances in Pharmacological Sciences*, 510298. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/510298>
- Peters, J., Lebrasseur, O., Irving-Pease, E. K., Paxinos, P. D., Best, J., Smallman, R., Callou, C., Gardeisen, A., Trixl, S., Frantz, L., Sykes, N., Fuller, D. Q., and Larson, G. (2022). The biocultural origins and dispersal of domestic chickens. *PNAS*, 119(24), e2121978119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2121978119>
- Pradhan, N. R., Mishra, K. G., Patnaik, N., and Nayak, R. (2021). Evaluation of effects of *Spilanthes acmella* on muscle mass and sexual potency in males.: A population-based study. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 10: 4242-6. DOI: 10.4103/jfmpe.jfmpe\_746\_21
- Purihuamán B., J. G. (2026). Diferentes proporciones de hongos comestibles de Marayhuaca en la dieta de cuyes en crecimiento. *Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista*. Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú. (en trámite en repositorio UNPRG).
- Rahman, S. U., Iftikhar, F., Sajid, Z., Khan, S., Khan, R., and Rahman, F. U. (2022). Influence of onion (*Allium cepa* L.) supplementation on physio-chemical composition and lipid profile of broiler meat. *Biomedical Letters*, 8(2): 126-135. DOI: <https://doi.org/10.47262/BL/8.2.20220205>.
- Rauw, W. M. (2009). Introduction. In: *Resource Allocation Theory Applied to Farm Animal Production*. (Rauw, W. M., ed.) CAB International: London.
- Rauw, W. M. and Gómez-Raya, L. (2015). Genotype by environment interaction and breeding for robustness in livestock. *Front. Genet.*, 6:310. Doi: 10.3389/fgene.2015.00310
- Santos, L. V., Machado, C. M., Mendonca, F. de O., Justo, A. da S., Raman, V., and Manfron, J. (2023). Microscopic and microchemical characterization of leaves and stems of *Acmella bellidioides*. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 66 (spe): e23230451. [https://doi.org/10.1590/1678-4324\\_ssbfar-2023230451](https://doi.org/10.1590/1678-4324_ssbfar-2023230451)
- Sharma, R. and Arumugam, N. (2021). N-alkylamides of *Spilanthes* (syn: *Acmella*): Structure, purification, characterization, biological activities and applications – a review. *Future Foods*, 3: 100022. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100022>
- Sharma, M., Sharma, M., Bithel, N., and Sharma, M. (2022). Ethnobotany, phytochemistry, pharmacology and nutritional potential of medicinal plants from *Asteraceae* family. *Journal of Mountain Research*, 17(2): 67-83. <https://doi.org/10.51220/jmr.v17i2.7>
- Scheffler, W. C. (1981). *Bioestadística*. Fondo Educativo Interamericano. EE. UU. de N.A. 267 pp.
- Souad, A. F., Zakaria, H. A., and Tabbaa, M. J. (2023). Effect of different levels of *Origanum majorana* leaves powder on performance and carcass characteristics of broiler chickens. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*, 19(2): 167-179. <https://doi.org/10.35516/jjas.v9i2.141>
- Sugiharto, S. (2016). Role of nutraceuticals in gut health and growth performance of poultry. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 15: 99–111. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jssas.2014.06.001>

- Torres, C., E. E. (2024). Respuesta productiva de pollos criollos mejorados que reciben Dysantic en el alimento en un distrito de Jaén, Cajamarca. *Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista*. Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/14013>
- Zhang, F., Yang, J., Li, Y., Zhan, Q., Li, Y., and Yang, X. (2022). Dietary oregano aqueous extract improves intestinal health of broilers through modulating gut microbial populations. *Research Square*. <https://doi/10.21203/rs.3.rs-1802410/v1>

# ANEXOS

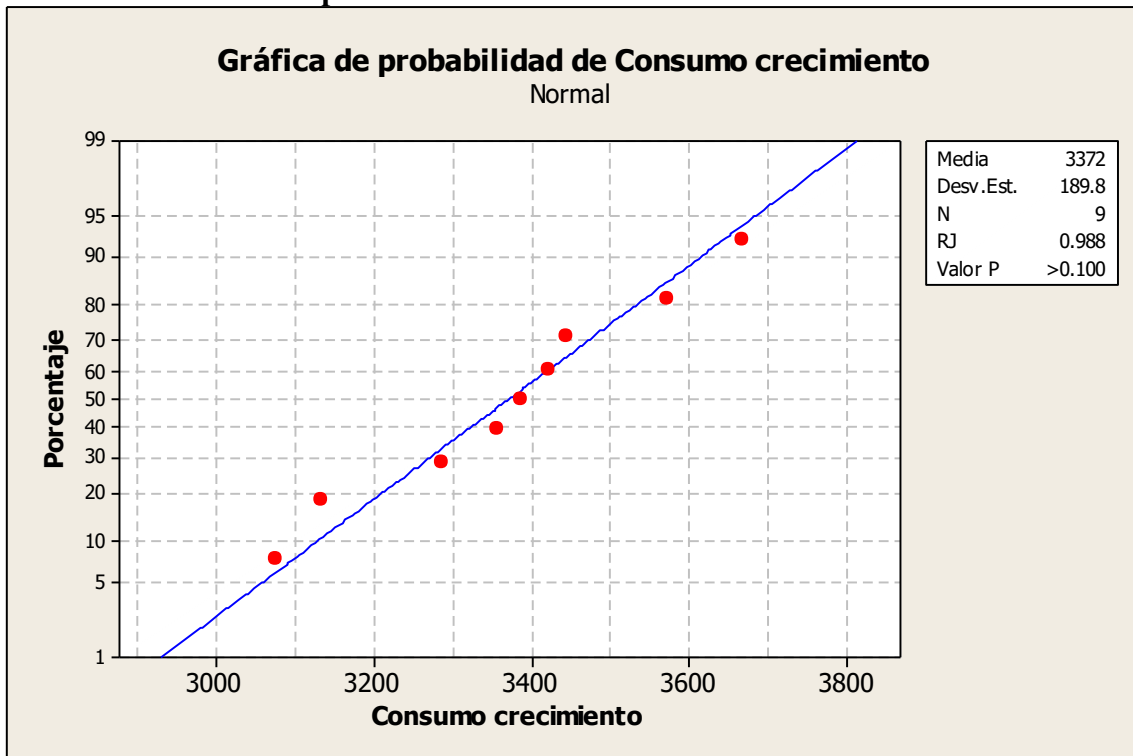
## Anexo 1.

### Prueba de normalidad para el consumo de alimento en el Inicio



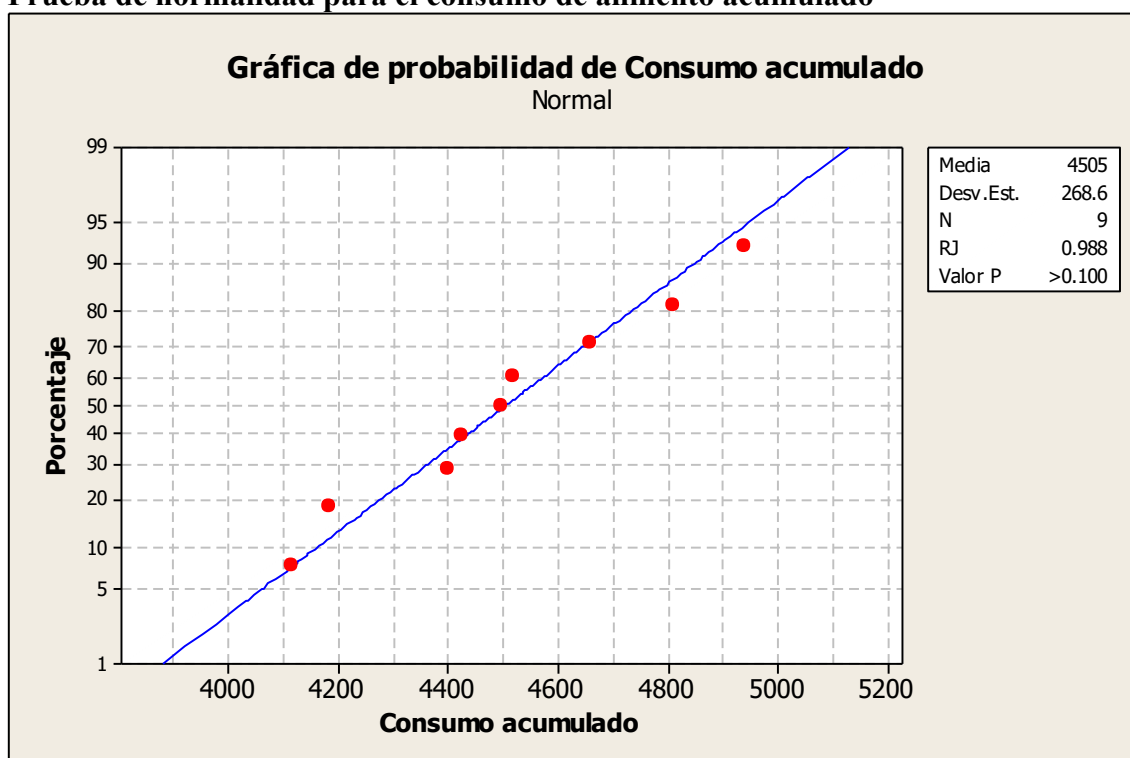
## Anexo 2.

### Prueba de normalidad para el consumo de alimento en el Crecimiento



### Anexo 3.

#### Prueba de normalidad para el consumo de alimento acumulado



### Anexo 4

#### Prueba de homogeneidad de varianzas con el consumo de alimento en el Inicio

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	3	16.1065	35.242	385.25
2	3	41.3511	90.478	989.06
3	3	55.0619	120.477	1317.01

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 2.02, valor p = 0.363

Prueba de **Levene** (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.51, valor p = **0.622**

### Anexo 5.

#### Prueba de homogeneidad de varianzas con el consumo de alimento en el Crecimiento

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	3	57.935	126.764	1385.73
2	3	50.741	111.023	1213.66
3	3	136.727	299.162	3270.31

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 2.01, valor p = 0.365

Prueba de **Levene** (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.93, valor p = **0.445**

### Anexo 6.

#### Prueba de homogeneidad de varianzas con el consumo de alimento acumulado

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	3	72.866	159.433	1742.85
2	3	91.938	201.163	2199.03
3	3	191.387	418.761	4577.71

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 1.73, valor p = 0.421

Prueba de **Levene** (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.71, valor **p = 0.527**

### Anexo 7.

#### Análisis de la varianza del consumo de alimento en el Inicio

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	10086	5043	0.63	0.564
Error	6	47886	7981		
Total	8	57972			

S = 89.34 R-cuad. = 17.40% R-cuad.(ajustado) = 0.00%

### Anexo 8.

#### Análisis de la varianza del consumo de alimento en el Crecimiento

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	52401	26200	0.67	0.548
Error	6	235787	39298		
Total	8	288187			

S = 198.2 R-cuad. = 18.18% R-cuad.(ajustado) = 0.00%

### Anexo 9.

#### Análisis de la varianza del consumo de alimento acumulado

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	94715	47357	0.59	0.584
Error	6	482492	80415		
Total	8	577207			

S = 283.6 R-cuad. = 16.41% R-cuad.(ajustado) = 0.00%

**Anexo 10.****Prueba de homogeneidad de varianzas con el incremento de peso en el Inicio**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	33	63.7610	83.017	117.321
2	31	85.6411	112.357	160.891
3	32	77.1418	100.813	143.388

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 2.80, valor p = 0.247

Prueba de **Levene** (cualquier distribución continua)Estadística de prueba = 1.29, valor **p = 0.280****Anexo 11.****Prueba de homogeneidad de varianzas con el incremento de peso en el Crecimiento**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	33	241.829	314.863	444.970
2	31	224.363	294.353	421.502
3	32	323.808	423.171	601.880

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 4.75, valor p = 0.093

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.10, valor p = 0.907

**Anexo 12.****Prueba de homogeneidad de varianzas con el incremento de peso acumulado**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	33	273.109	355.589	502.525
2	31	254.010	333.248	477.198
3	32	345.925	452.075	642.990

Prueba de Bartlett (distribución normal)

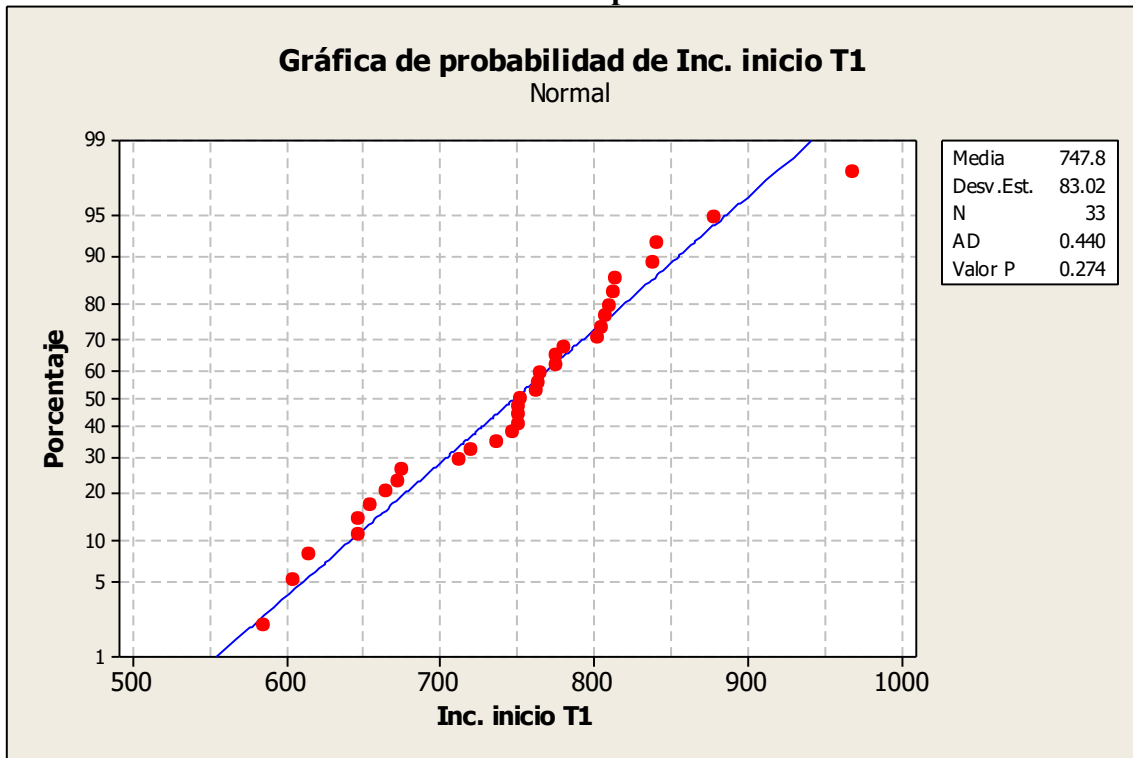
Estadística de prueba = 3.26, valor p = 0.196

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.03, valor p = 0.968

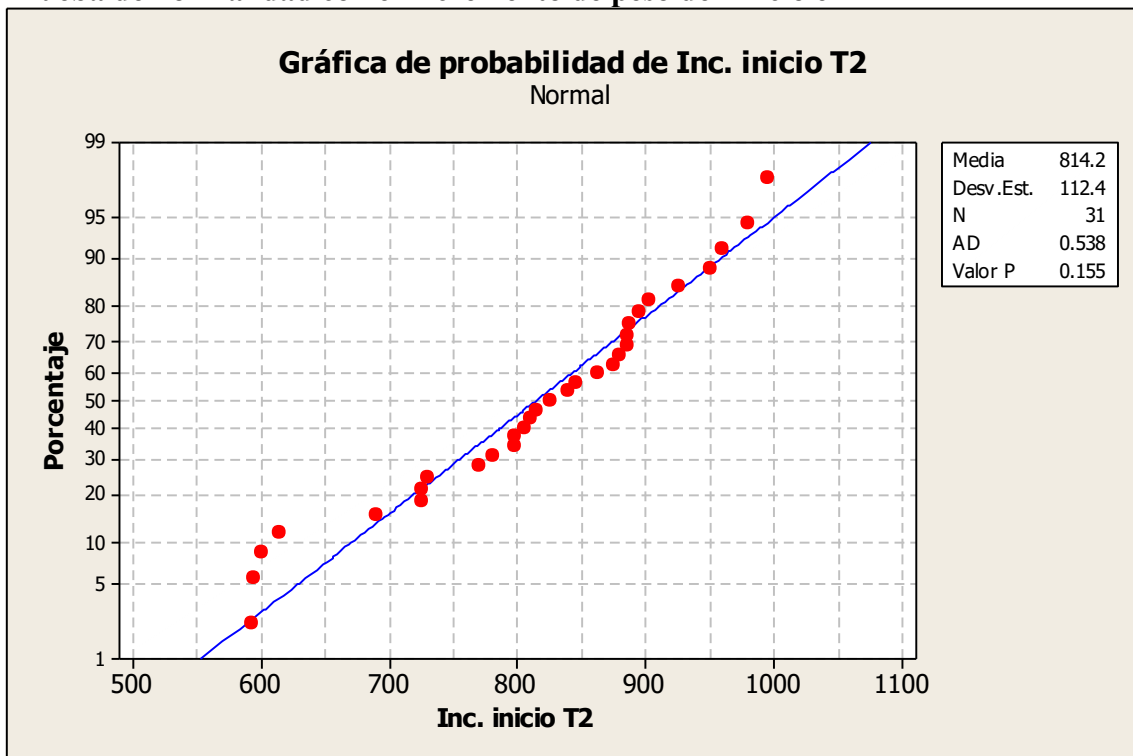
**Anexo 13.**

**Prueba de normalidad con el incremento de peso del Inicio en T1**



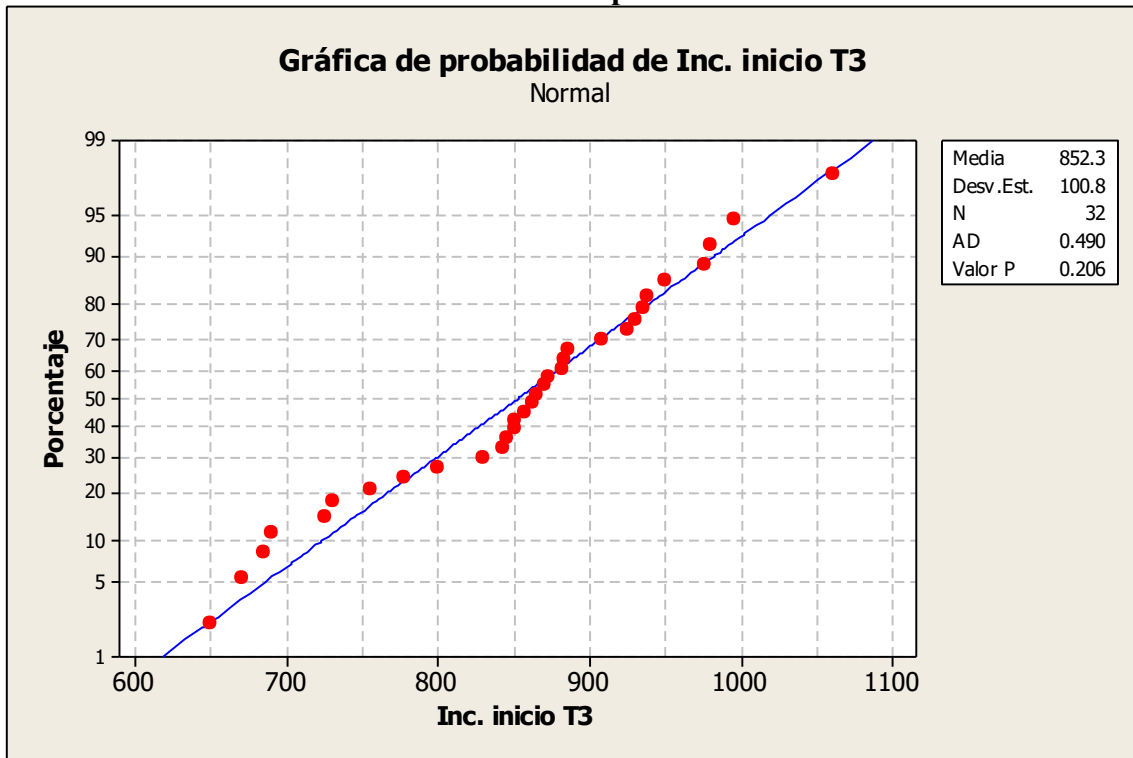
**Anexo 14.**

**Prueba de normalidad con el incremento de peso del Inicio en T2**



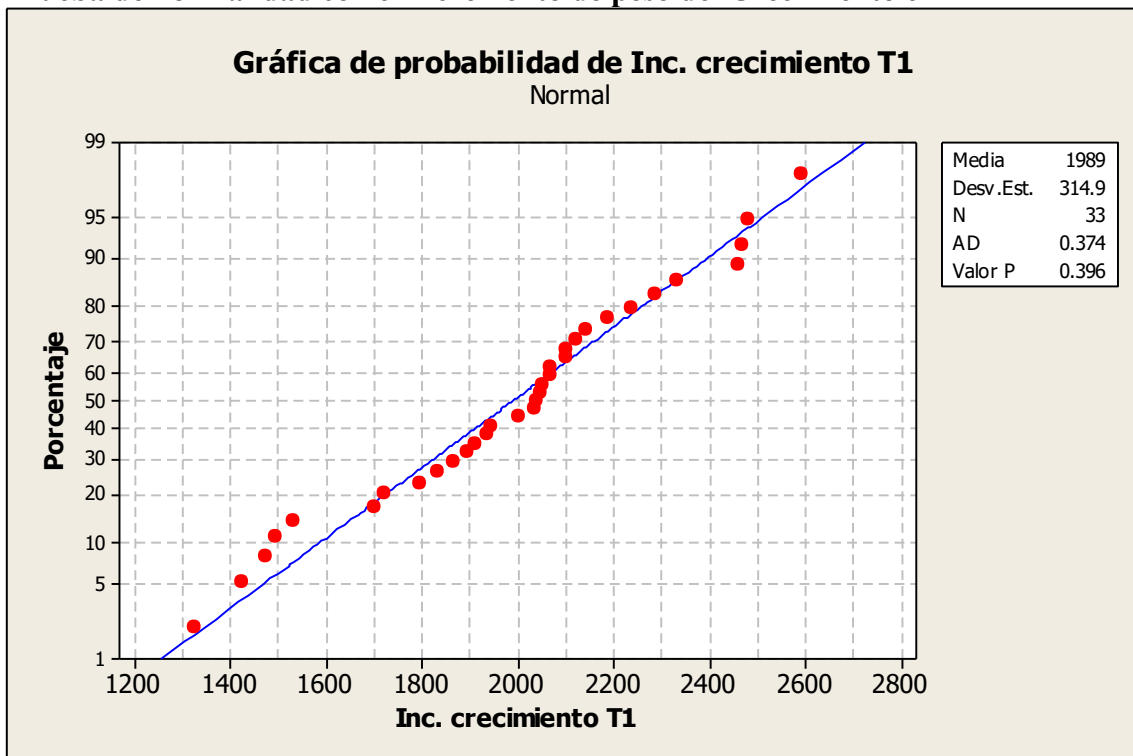
**Anexo 15.**

**Prueba de normalidad con el incremento de peso del Inicio en T3**



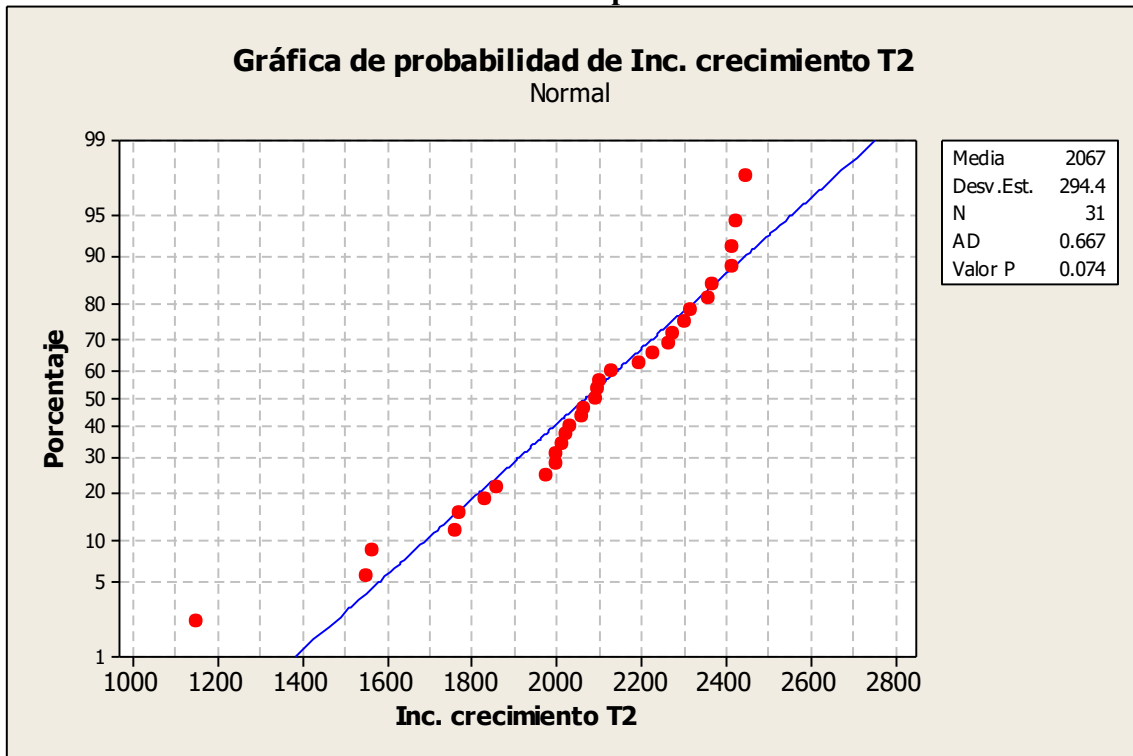
**Anexo 16.**

**Prueba de normalidad con el incremento de peso del Crecimiento en T1**



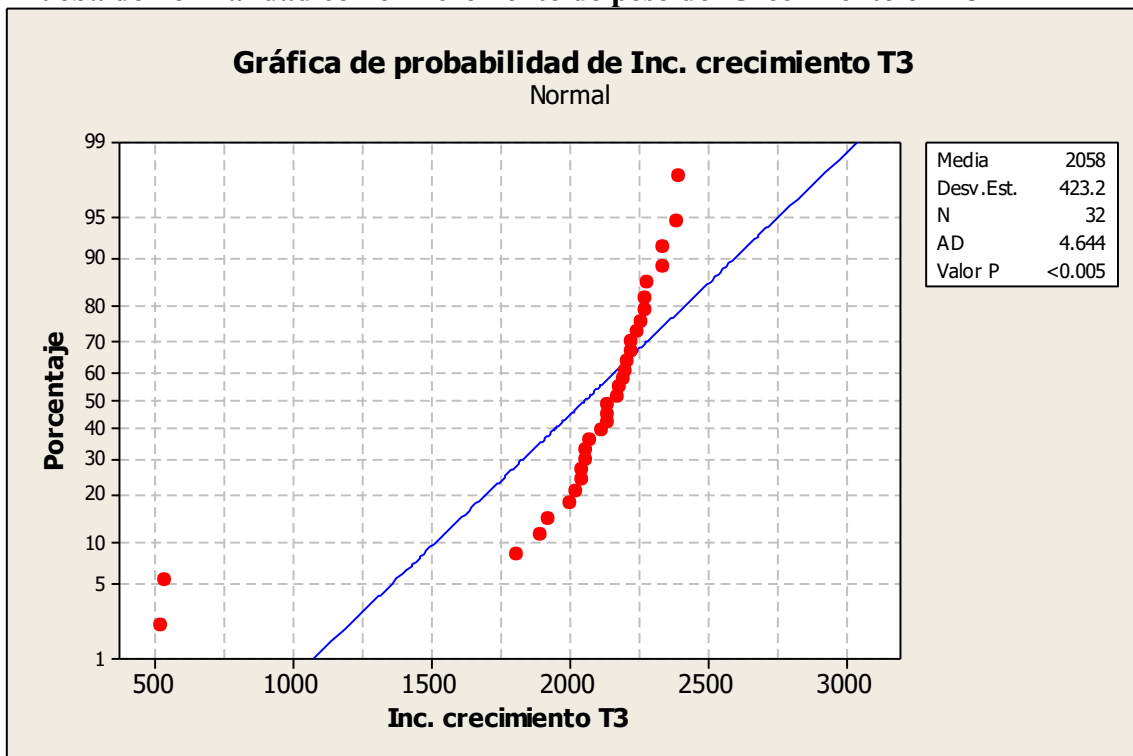
**Anexo 17.**

**Prueba de normalidad con el incremento de peso del Crecimiento en T2**



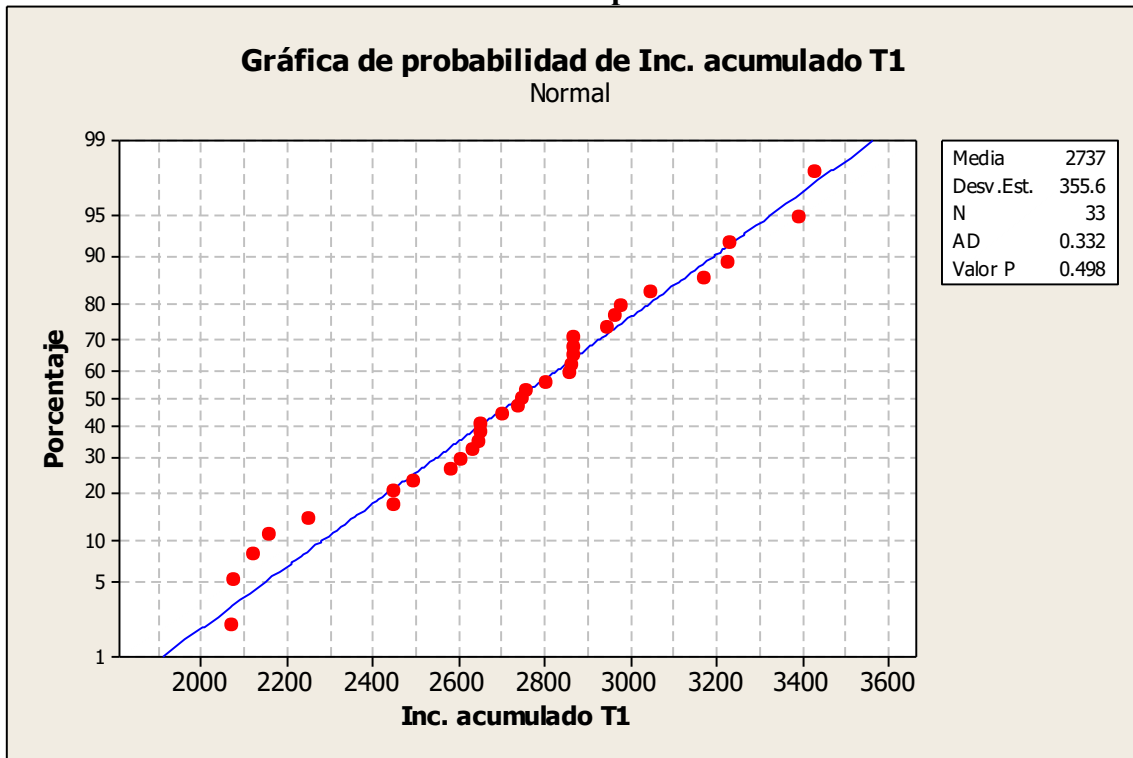
**Anexo 18.**

**Prueba de normalidad con el incremento de peso del Crecimiento en T3**



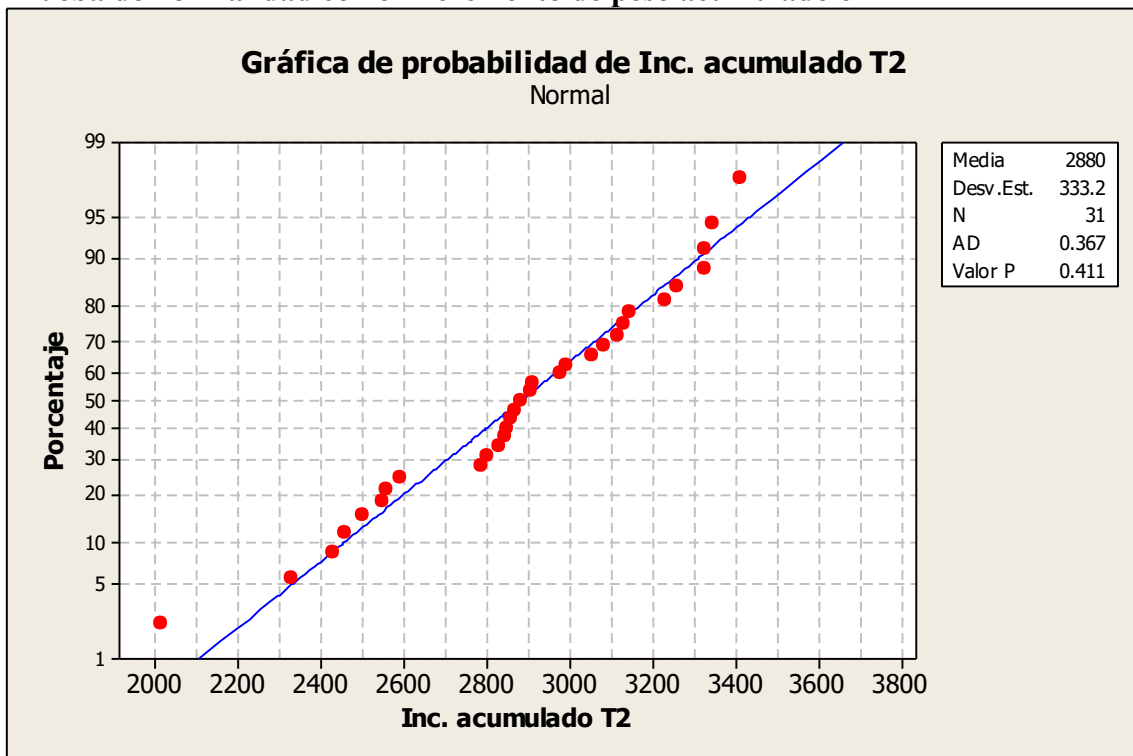
**Anexo 19.**

**Prueba de normalidad con el incremento de peso acumulado en T1**



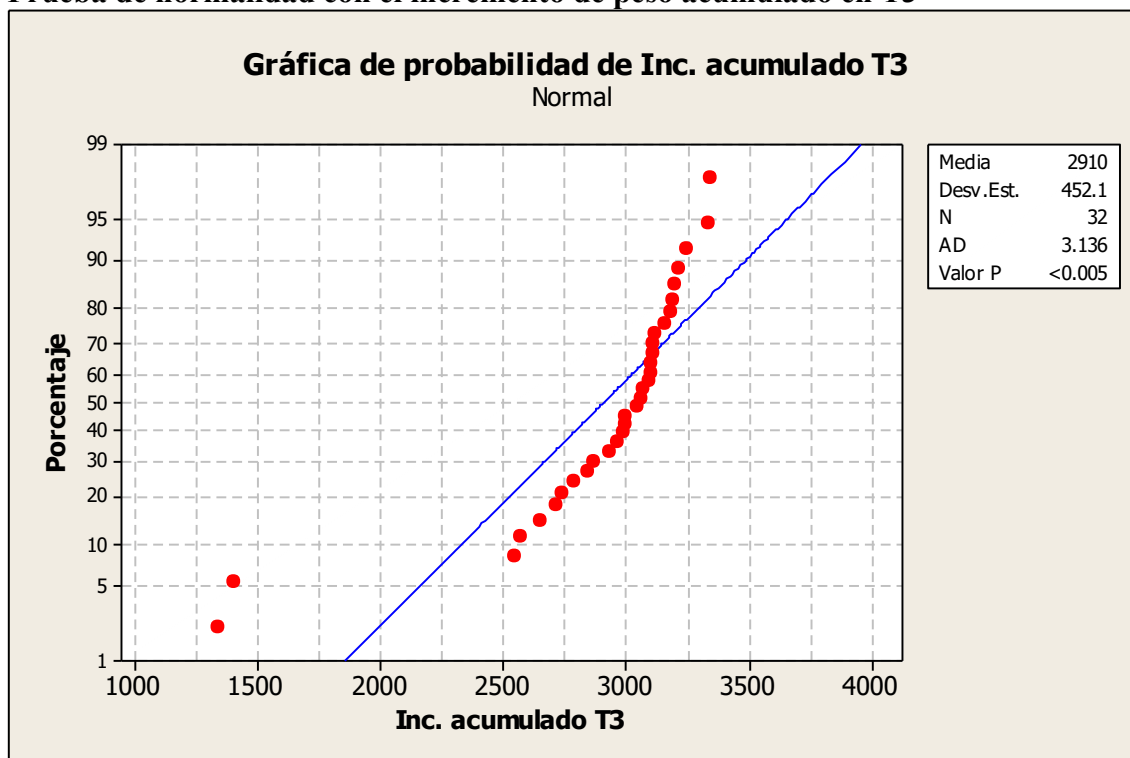
**Anexo 20.**

**Prueba de normalidad con el incremento de peso acumulado en T2**



### Anexo 21.

#### Prueba de normalidad con el incremento de peso acumulado en T3



### Anexo 22.

#### Análisis de varianza del incremento de peso en el Inicio

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	F	P
Media	62062368.17	1	62062368.17		
Tratamientos	181972.12	2	90986.06	20.29	<0.005
Error experimental	26905.21	6	4484.20		
Error de muestreo	887420.50	87	10200.24		
<b>Total</b>	<b>63158666</b>	<b>96</b>			

### Anexo 23.

#### Prueba de Kruskal-Wallis del incremento de peso en el Crecimiento

Tratamiento	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	33	2040	41.2	-1.86
2	31	2090	49.7	0.28
3	32	2163	54.9	1.59
<b>General</b>	<b>96</b>		<b>48.5</b>	

H = 4.01 GL = 2 P = 0.134

H = 4.02 GL = 2 P = 0.134 (ajustados para los vínculos)

**Anexo 24.****Prueba de Kruskal-Wallis del incremento acumulado de peso**

Tratamiento	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	33	2747	38.3	-2.58
2	31	2880	49.9	0.34
3	32	3056	57.6	2.26
General	96		48.5	

H = 7.87 GL = 2 P = 0.020

H = 7.87 GL = 2 P = 0.020 (ajustados para los vínculos)

**Anexo 25.****Prueba de homogeneidad de varianzas con la conversión alimenticia en el Inicio**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	3	0.0342347	0.074907	0.81885
2	3	0.0451267	0.098739	1.07937
3	3	0.0503572	0.110183	1.20448

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 0.24, valor p = 0.886

Prueba de **Levene** (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.14, valor p = **0.876**

**Anexo 26.****Prueba de homogeneidad de varianzas con la conversión alimenticia en el Crecimiento**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	3	0.0236172	0.051675	0.56489
2	3	0.0286305	0.062644	0.68480
3	3	0.0743015	0.162574	1.77719

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 2.57, valor p = 0.276

Prueba de **Levene** (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 1.11, valor p = **0.389**

**Anexo 27.****Prueba de homogeneidad de varianzas con la conversión alimenticia acumulada**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	3	0.0138725	0.030353	0.33181
2	3	0.0327153	0.071582	0.78251
3	3	0.0591433	0.129408	1.41463

Prueba de Bartlett (distribución normal)

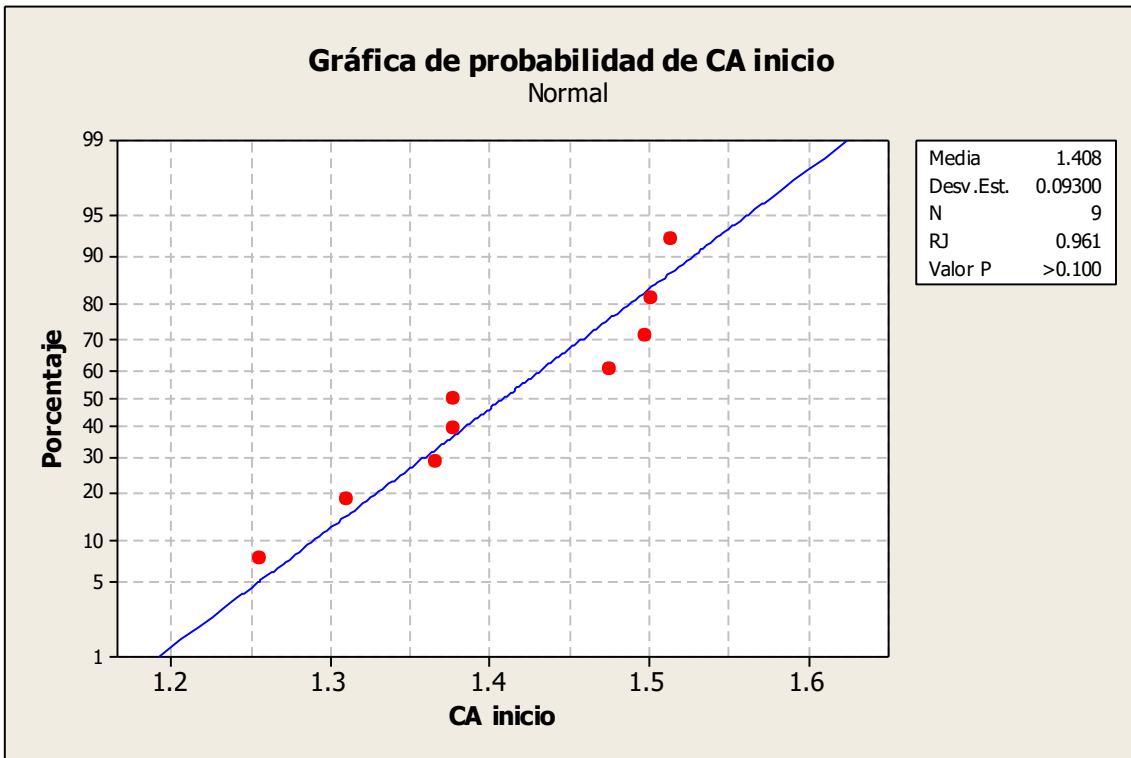
Estadística de prueba = 2.80, valor p = 0.246

Prueba de **Levene** (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.72, valor p = 0.522

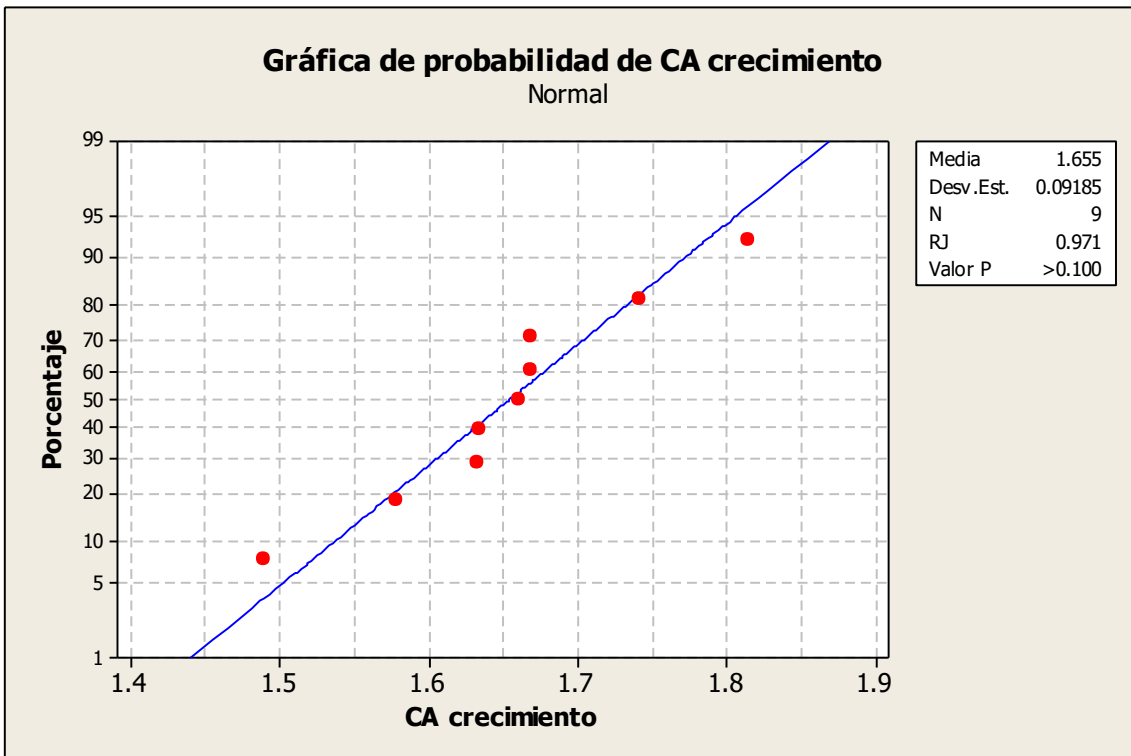
**Anexo 28.**

**Prueba de normalidad con la conversión alimenticia en Inicio**



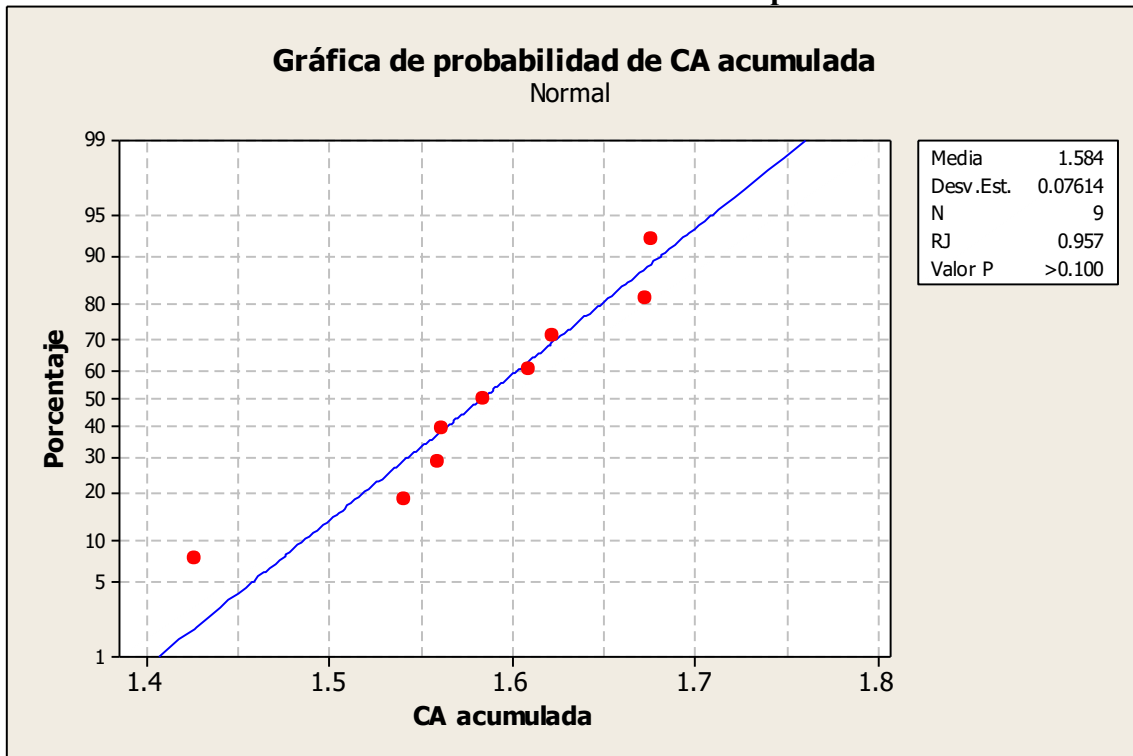
**Anexo29.**

**Prueba de normalidad con la conversión alimenticia en el Crecimiento**



**Anexo 30.**

**Prueba de normalidad con el incremento acumulado de peso**



**Anexo 31.**

**Análisis de varianza para la conversión alimenticia en el Inicio**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	0.01419	0.00709	0.77	0.502
Error	6	0.05500	0.00917		
Total	8	0.06919			

S = 0.09574 R-cuad. = 20.50% R-cuad.(ajustado) = 0.00%

**Anexo 32.**

**Análisis de varianza para la conversión alimenticia en el Crecimiento**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	0.0014	0.0007	0.07	0.937
Error	6	0.0661	0.0110		
Total	8	0.0675			

S = 0.1049 R-cuad. = 2.14% R-cuad.(ajustado) = 0.00%

### Anexo 33.

#### Análisis de varianza para la conversión alimenticia acumulada

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	0.00079	0.00040	0.05	0.950
Error	6	0.04558	0.00760		
Total	8	0.04637			

S = 0.08716 R-cuad. = 1.71% R-cuad.(ajustado) = 0.00%

### Anexo 34.

#### Prueba de homogeneidad de varianzas con el mérito económico en Inicio

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	3	0.078274	0.171267	1.87222
2	3	0.103942	0.227429	2.48616
3	3	0.111149	0.243198	2.65854

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 0.21, valor p = 0.900

Prueba de **Levene** (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.12, valor **p = 0.889**

### Anexo 35.

#### Prueba de homogeneidad de varianzas con el mérito económico en Crecimiento

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	3	0.052910	0.115768	1.26553
2	3	0.064121	0.140300	1.53370
3	3	0.165529	0.362184	3.95924

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 2.55, valor p = 0.280

Prueba de **Levene** (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 1.10, valor **p = 0.392**

### Anexo 36.

#### Prueba de homogeneidad de varianzas con el mérito económico acumulado

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	3	0.031439	0.068790	0.75198
2	3	0.074082	0.162094	1.77194
3	3	0.133251	0.291558	3.18719

Prueba de Bartlett (distribución normal)

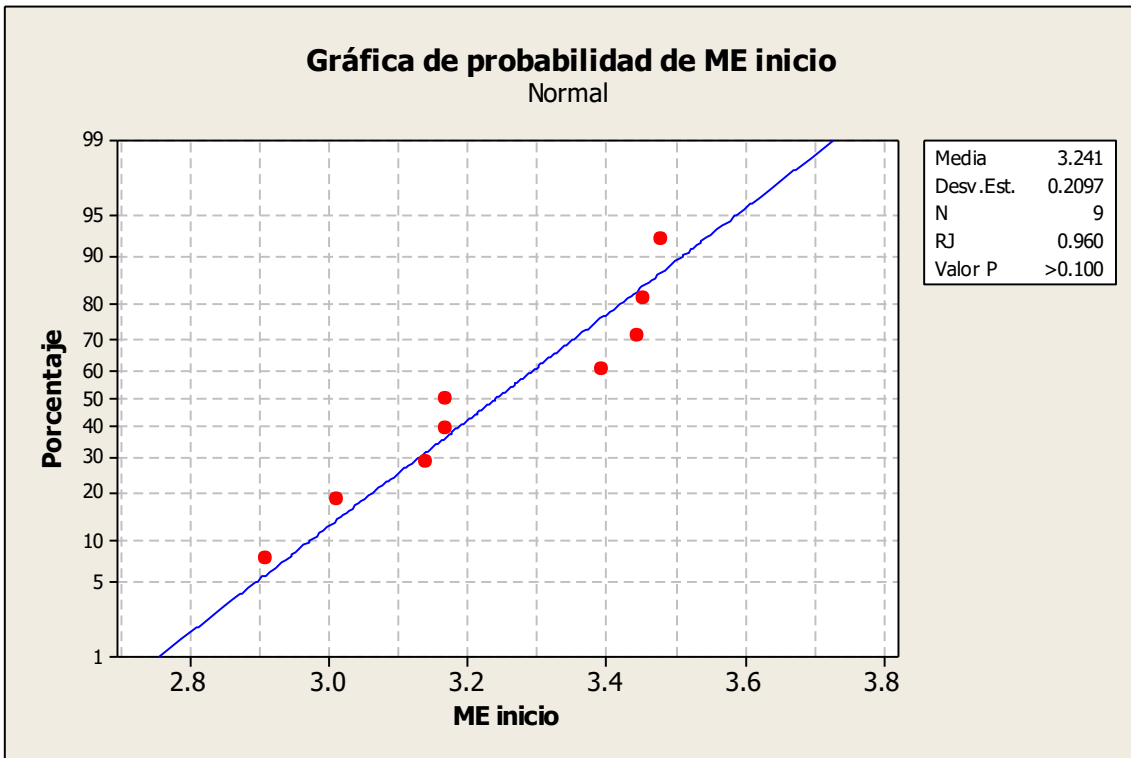
Estadística de prueba = 2.78, valor p = 0.249

Prueba de **Levene** (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.72, valor p = 0.526

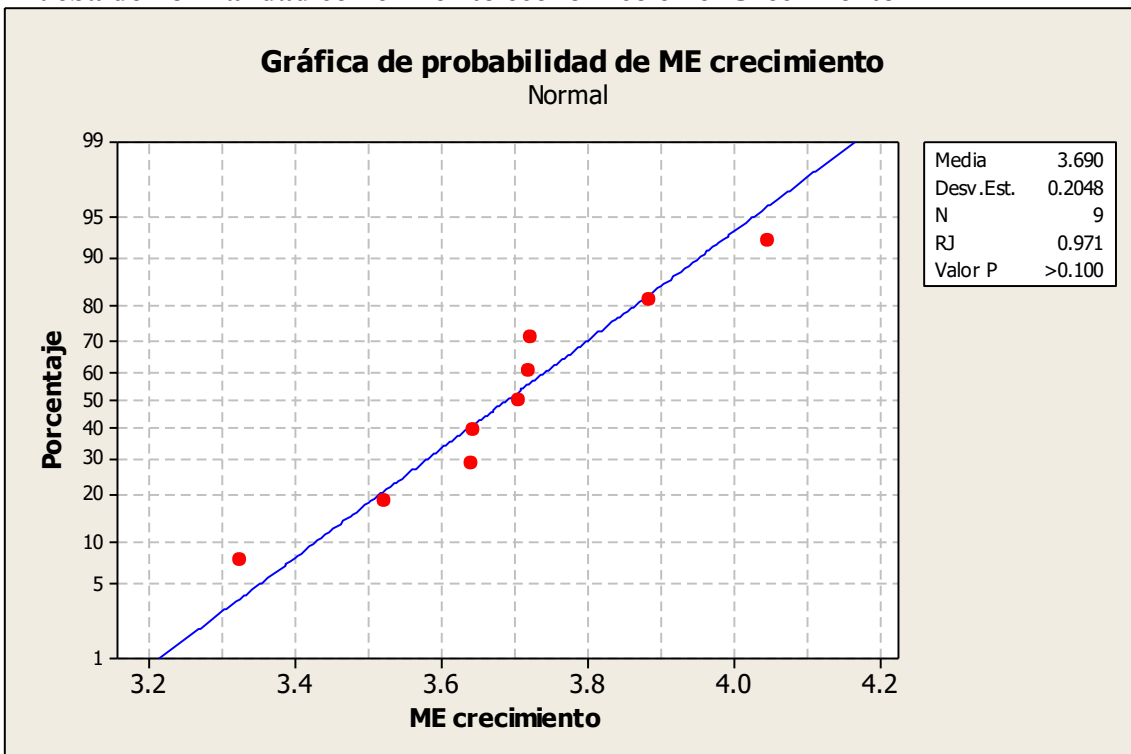
**Anexo 37.**

**Prueba de normalidad con el mérito económico en el Inicio**



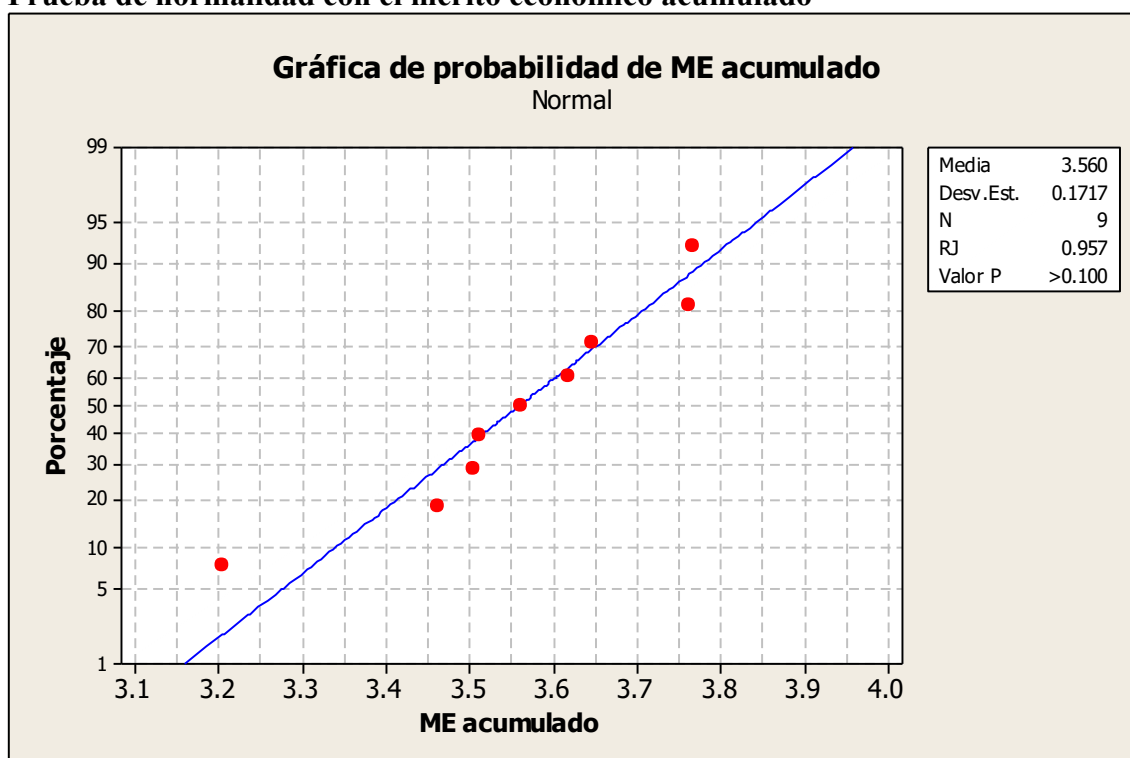
**Anexo 38.**

**Prueba de normalidad con el mérito económico en el Crecimiento**



**Anexo 39.**

**Prueba de normalidad con el mérito económico acumulado**



**Anexo 40.**

**Análisis de la varianza del mérito económico acumulado**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	0.0715	0.0358	0.77	0.506
Error	6	0.2804	0.0467		
Total	8	0.3520			

S = 0.2162 R-cuad. = 20.33% R-cuad.(ajustado) = 0.00%

**Anexo 41.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso observado de la carcasa**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	6	126.785	223.420	698.00
2	6	212.578	374.606	1170.32
3	6	111.559	196.590	614.17

Prueba de Bartlett (distribución normal)

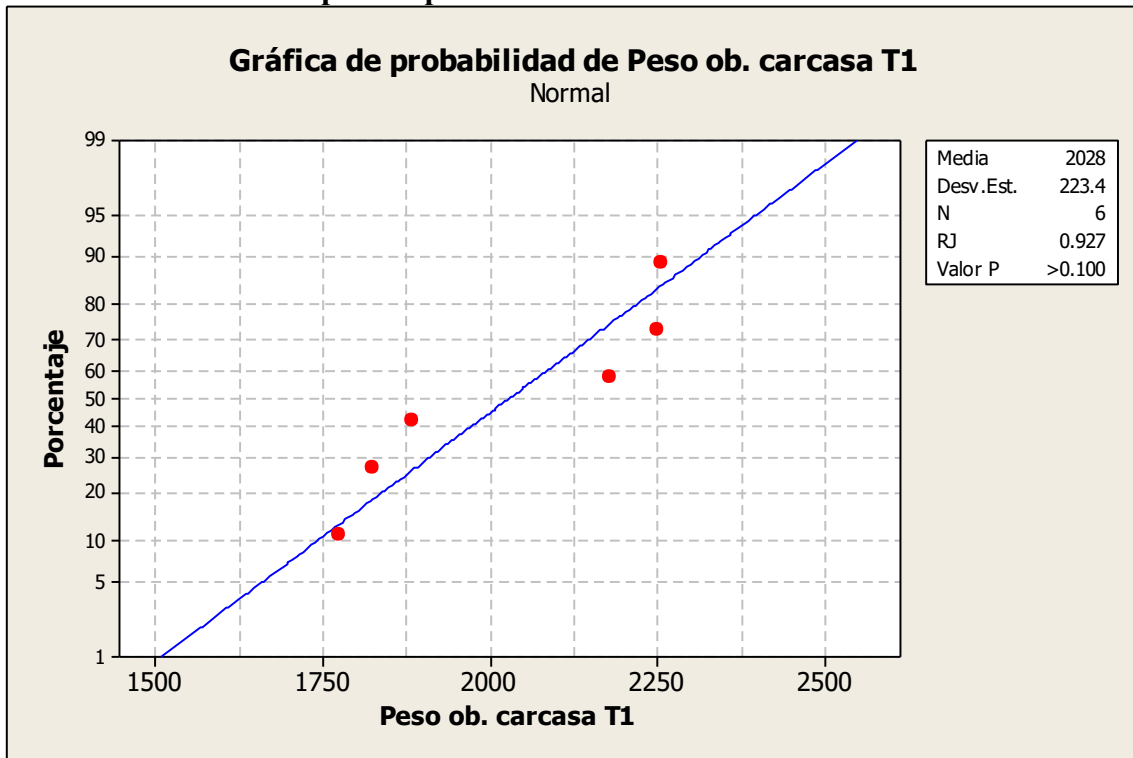
Estadística de prueba = 2.27, valor p = 0.321

Prueba de **Levene** (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.75, valor **p = 0.490**

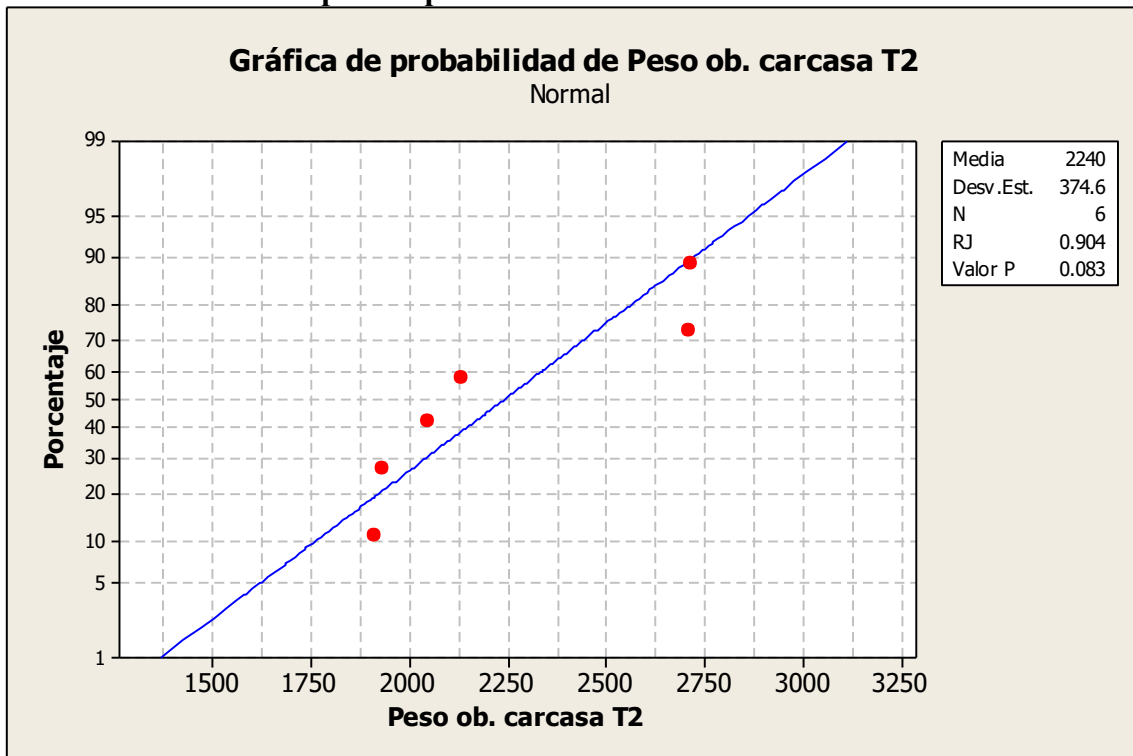
**Anexo 42.**

**Prueba de normalidad para el peso observado de la carcasa en T1**



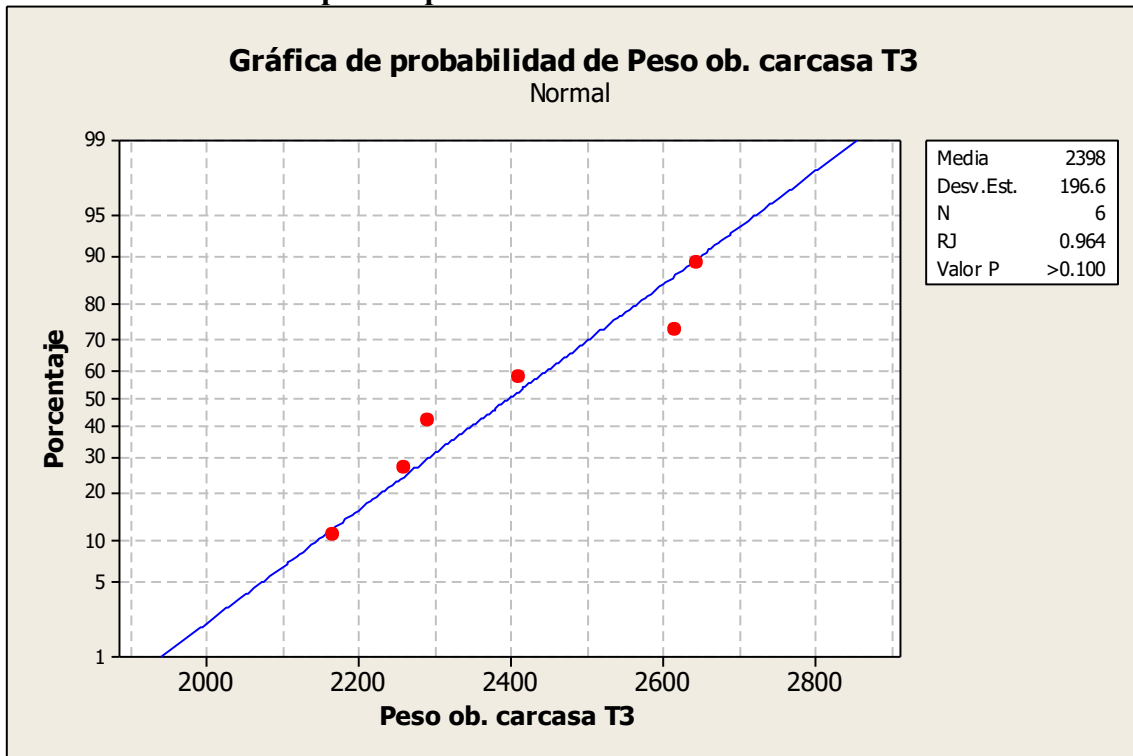
**Anexo 43.**

**Prueba de normalidad para el peso observado de la carcasa en T2**



**Anexo 44.**

**Prueba de normalidad para el peso observado de la carcasa en T3**



**Anexo 45.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso observado de la carcasa**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	411786	205893	2.70	0.100
Error	15	1144471	76298		
Total	17	1556257			

S = 276.2 R-cuad. = 26.46% R-cuad.(ajustado) = 16.65%

**Anexo 46.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso relativo de la carcasa**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	6	0.0476888	0.0840373	0.262544
2	6	0.0383359	0.0675557	0.211053
3	6	0.0262399	0.0462400	0.144460

Prueba de Bartlett (distribución normal)

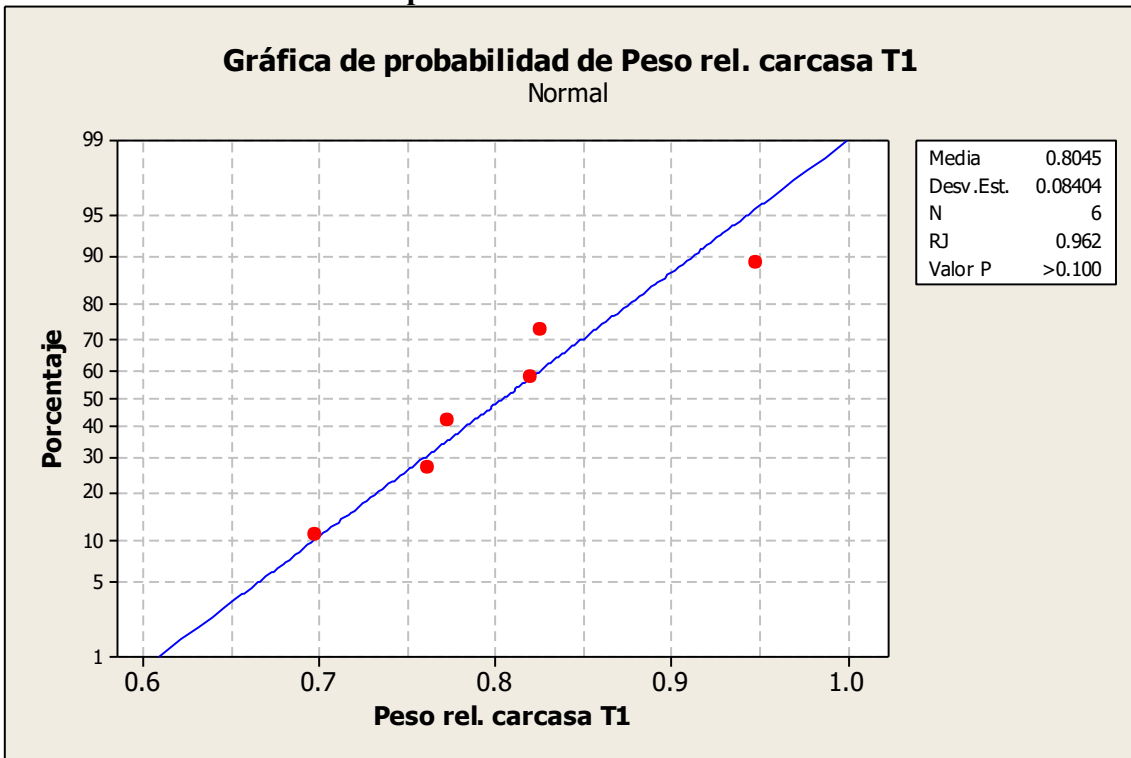
Estadística de prueba = 1.55, valor p = 0.461

Prueba de **Levene** (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.78, valor **p = 0.476**

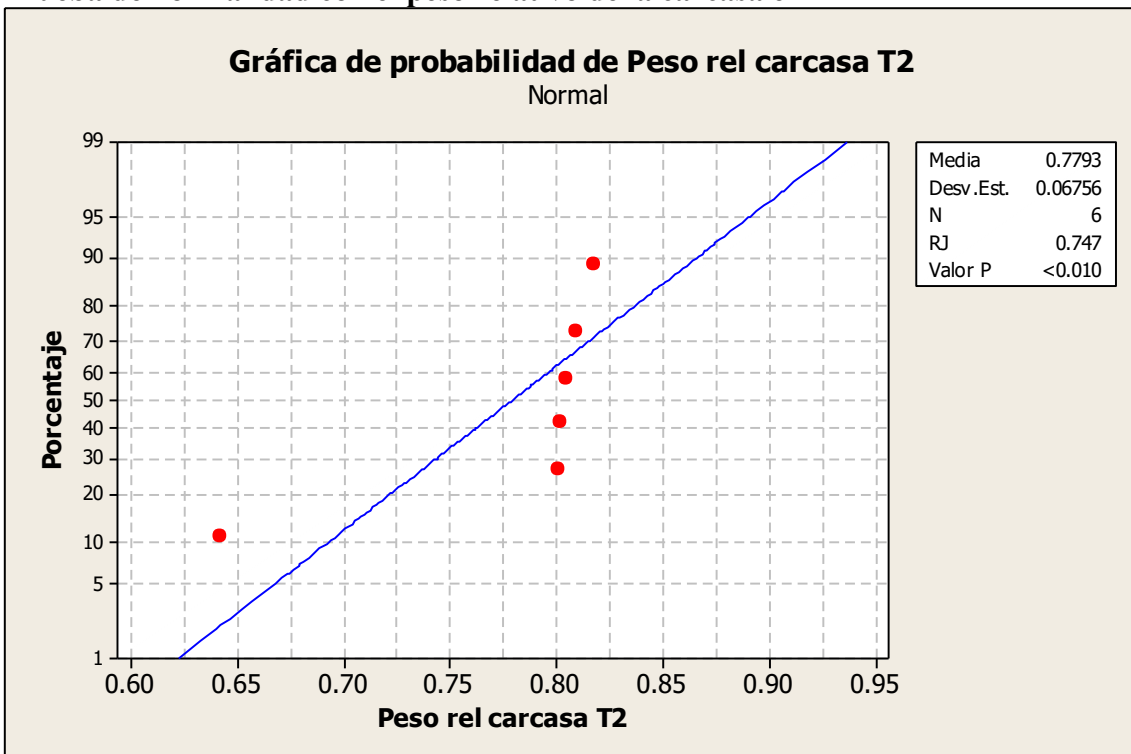
**Anexo 47.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo de la carcasa en T1**



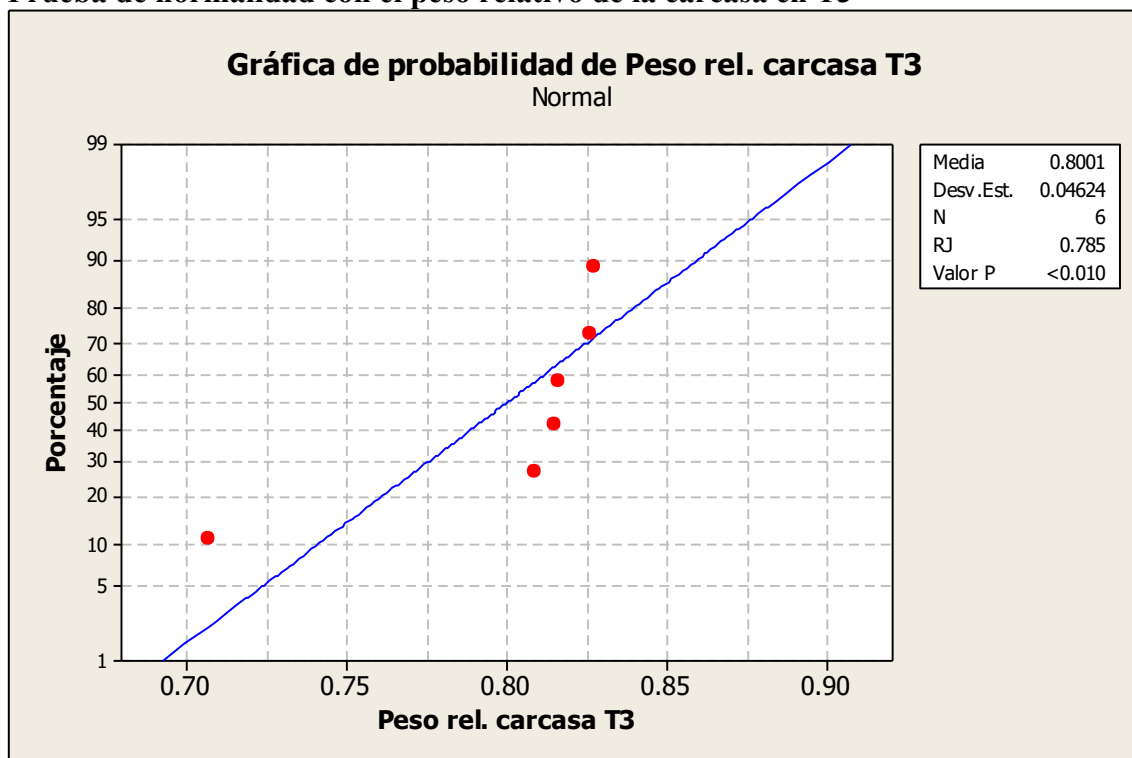
**Anexo 48.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo de la carcasa en T2**



**Anexo 49.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo de la carcasa en T3**



**Anexo 50.**

**Prueba de Kruskal-Wallis con el peso relativo de la carcasa**

Tratamiento	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	6	0.7965	9.7	0.09
2	6	0.8032	7.5	-1.12
3	6	0.8155	11.3	1.03
General	18		9.5	

H = 1.56 GL = 2 P = 0.459

**Anexo 51.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso observado de grasa**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	6	4.99568	8.8034	27.5031
2	6	7.32603	12.9099	40.3325
3	6	2.31669	4.0825	12.7542

Prueba de Bartlett (distribución normal)

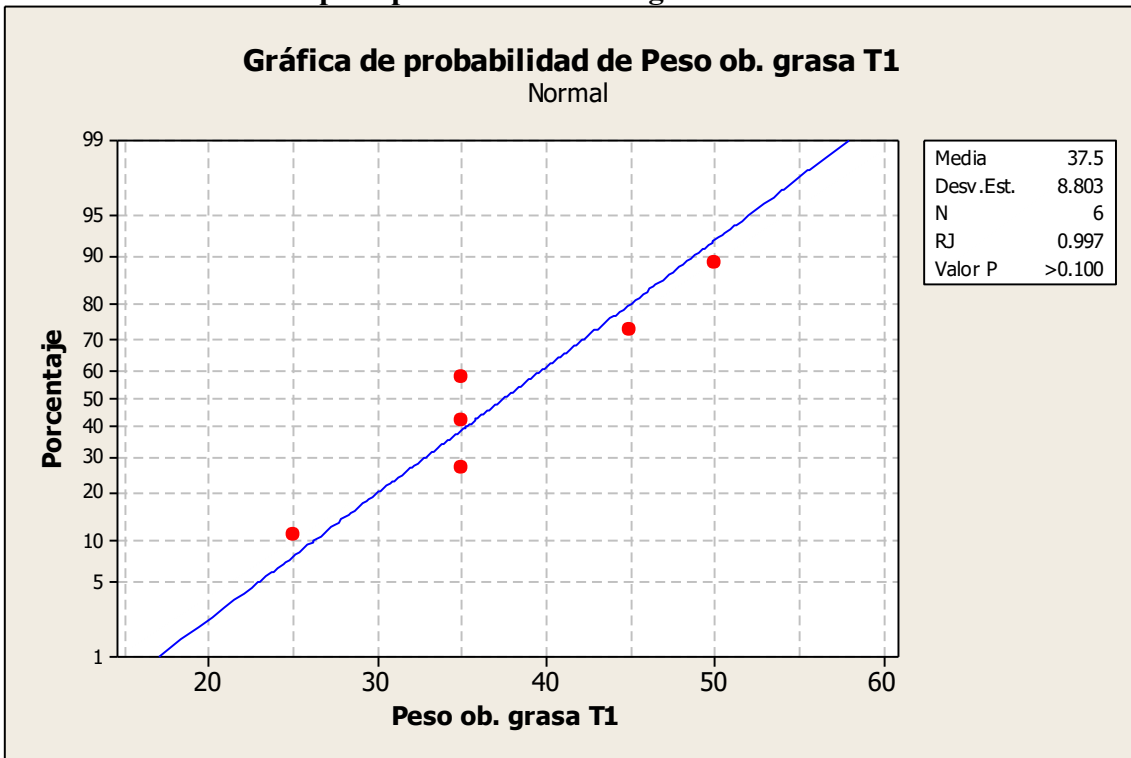
Estadística de prueba = 5.13, valor p = 0.077

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 2.88, valor p = 0.087

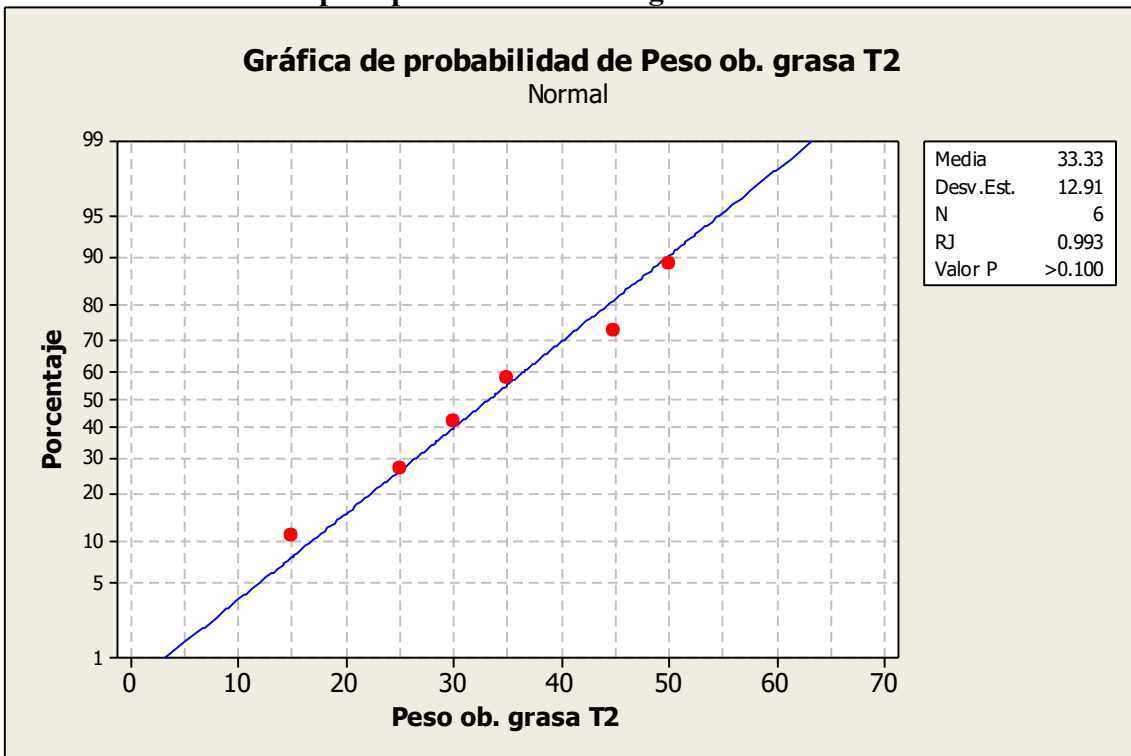
**Anexo 52.**

**Prueba de normalidad para peso observado de grasa en T1**



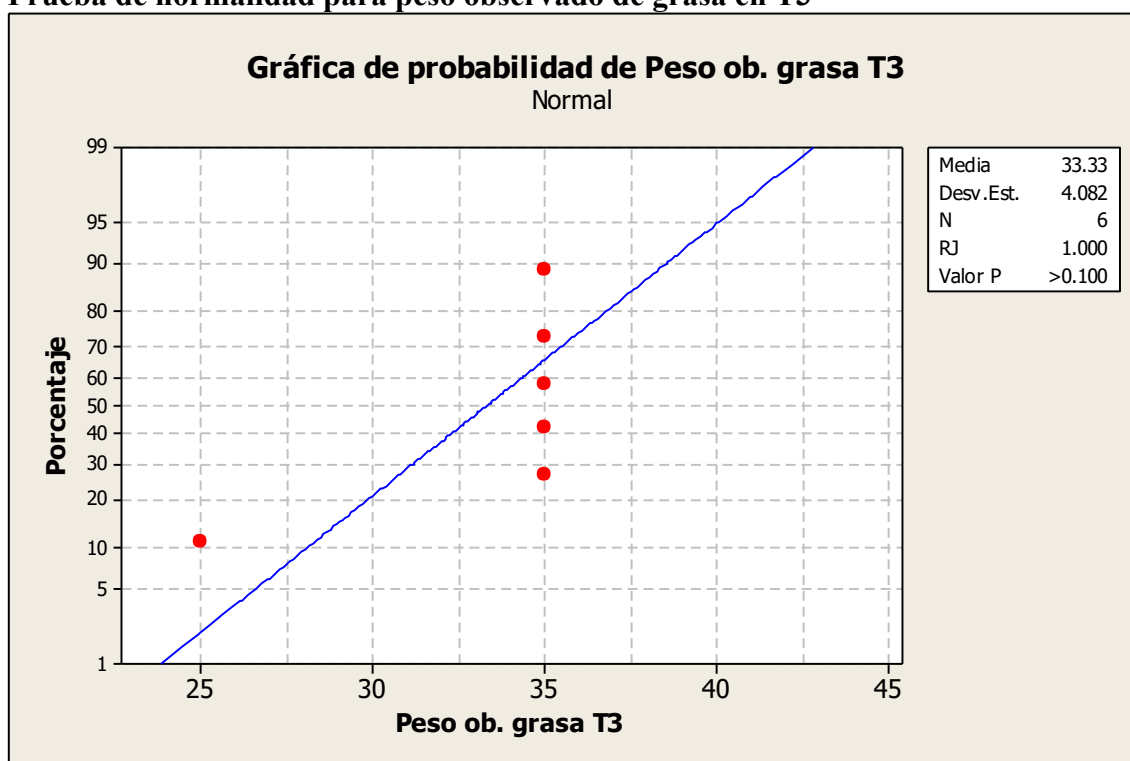
**Anexo 53.**

**Prueba de normalidad para peso observado de grasa en T2**



**Anexo 54.**

**Prueba de normalidad para peso observado de grasa en T3**



**Anexo 55.**

**Análisis de varianza para peso observado de grasa**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	69.4	34.7	0.40	0.678
Error	15	1304.2	86.9		
Total	17	1373.6			

S = 9.324 R-cuad. = 5.06% R-cuad.(ajustado) = 0.00%

**Anexo 56.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas para peso relativo de grasa**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	6	0.0029017	0.0051134	0.0159748
2	6	0.0022524	0.0039692	0.0124004
3	6	0.0010748	0.0018939	0.0059169

Prueba de Bartlett (distribución normal)

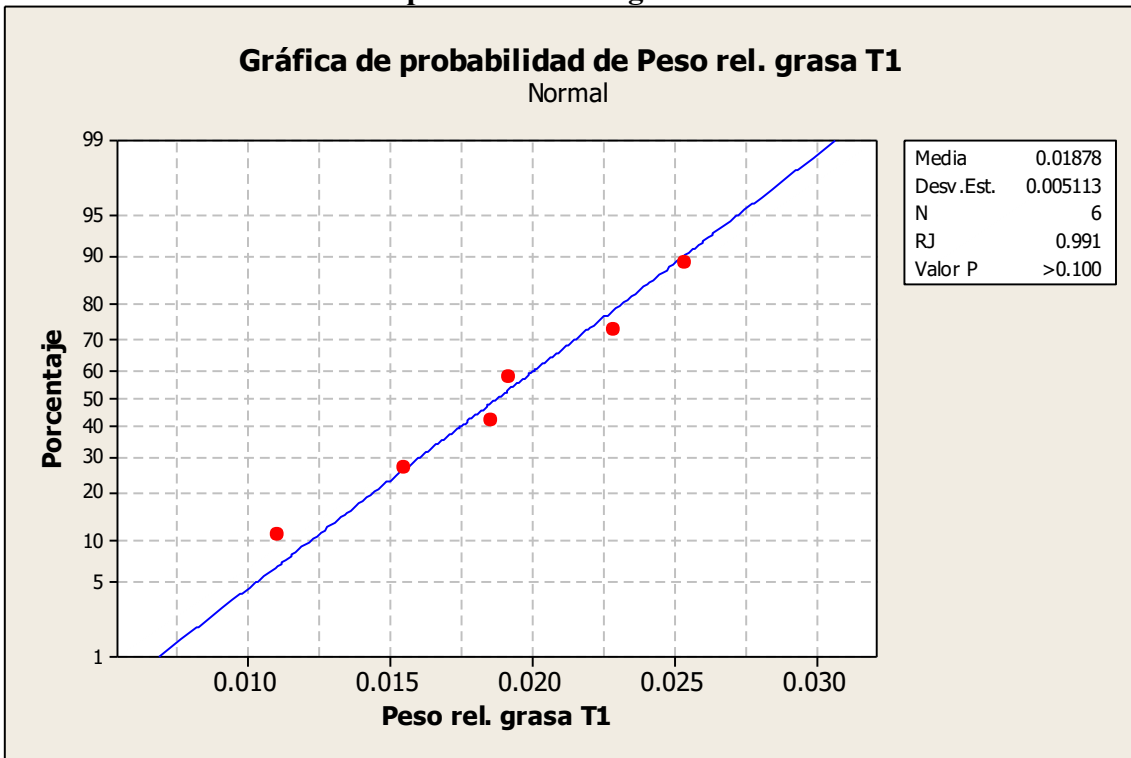
Estadística de prueba = 3.94, valor p = 0.139

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 1.20, valor p = 0.329

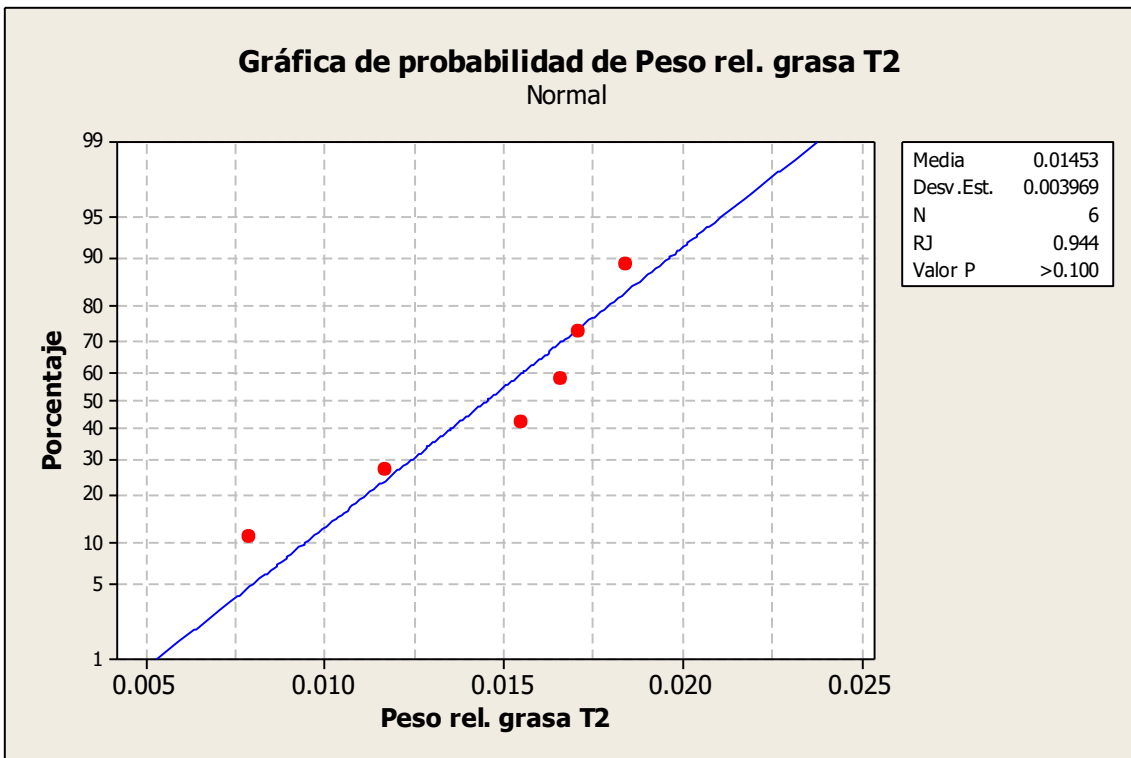
**Anexo 57.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo de grasa en T1**



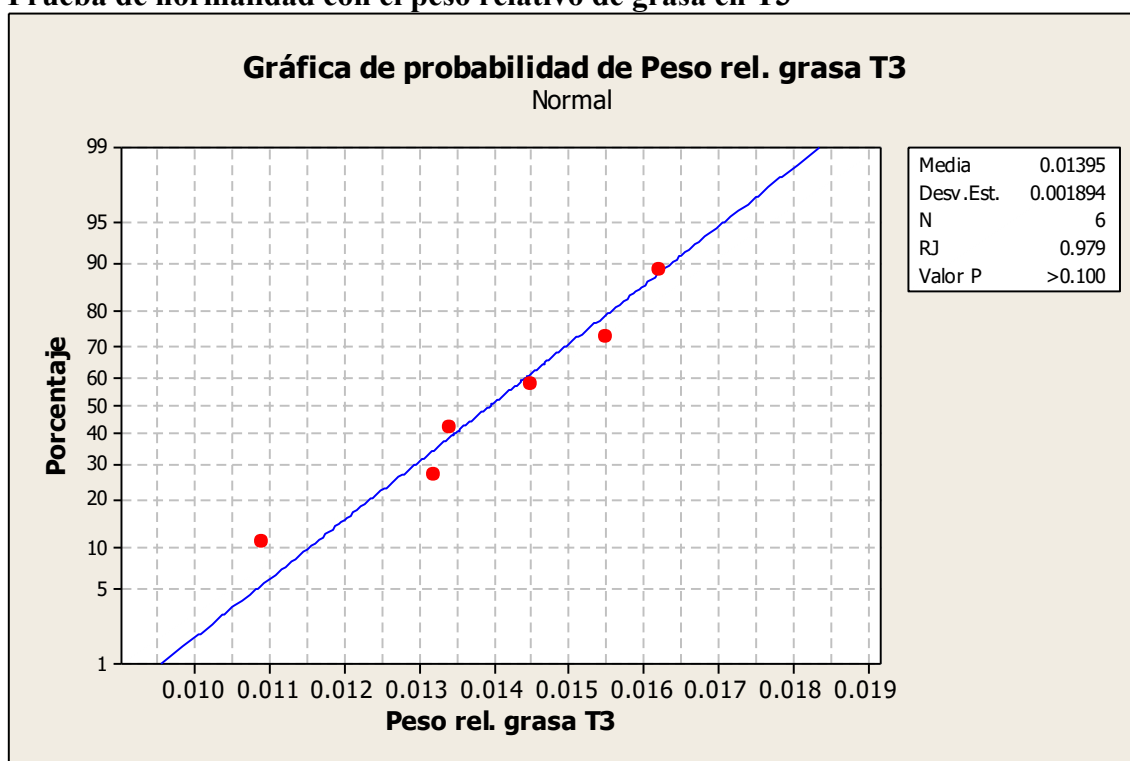
**Anexo 58.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo de grasa en T2**



**Anexo 59.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo de grasa en T3**



**Anexo 60.**

**Análisis de varianza con el peso relativo de grasa**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	0.0000834	0.0000417	2.75	0.096
Error	15	0.0002274	0.0000152		
Total	17	0.0003108			

S = 0.003894 R-cuad. = 26.83% R-cuad.(ajustado) = 17.08%

**Anexo 61.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso observado del hígado**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	6	4.02465	7.0922	22.1572
2	6	7.49406	13.2061	41.2576
3	6	3.26481	5.7533	17.9740

Prueba de Bartlett (distribución normal)

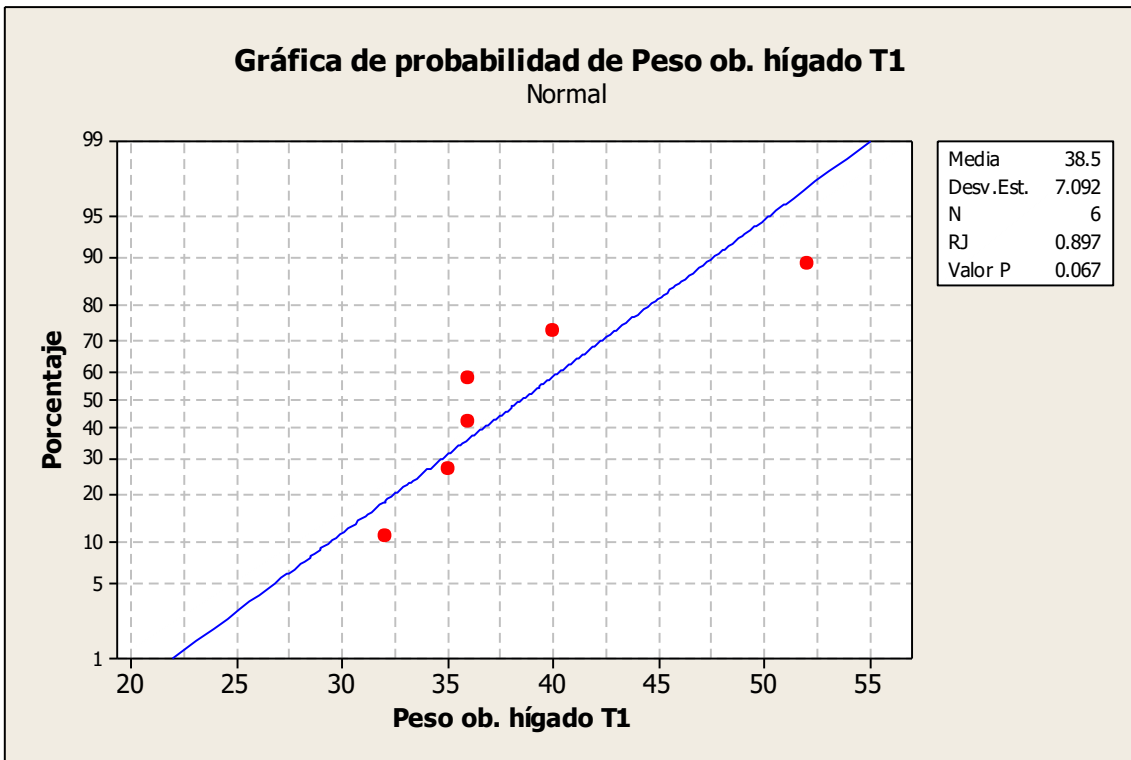
Estadística de prueba = 3.59, valor p = 0.166

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 4.95, valor p = 0.022

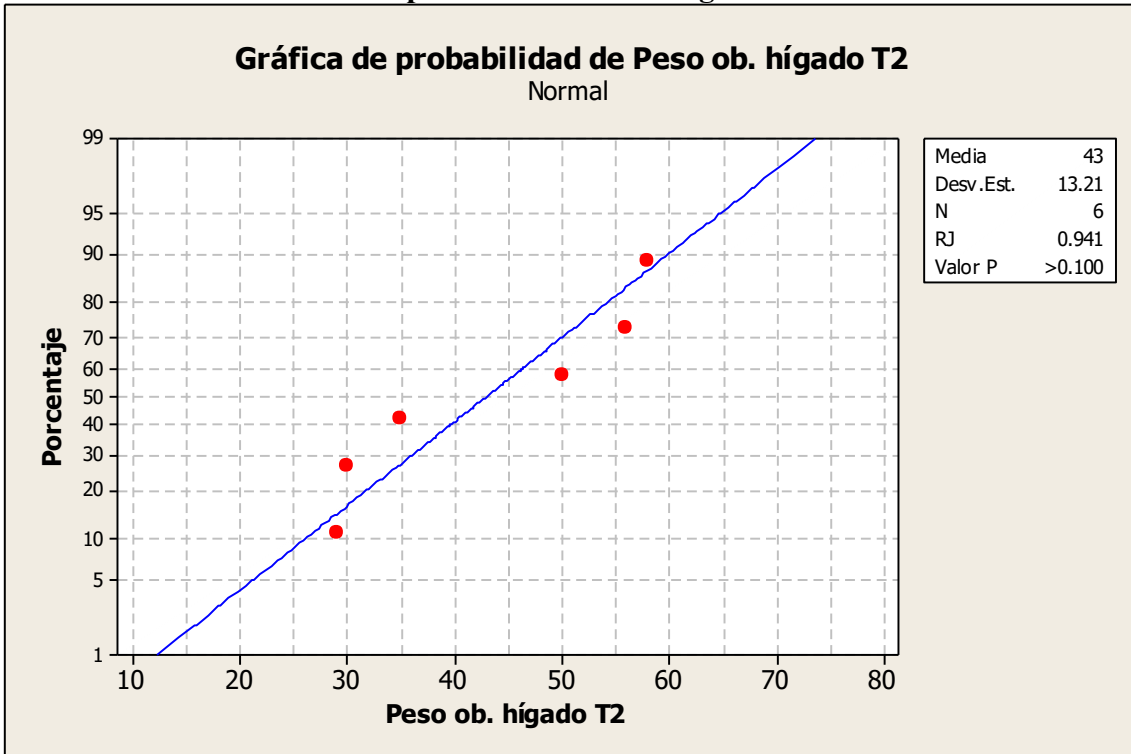
**Anexo 62.**

**Prueba de normalidad con el peso observado del hígado en T1**



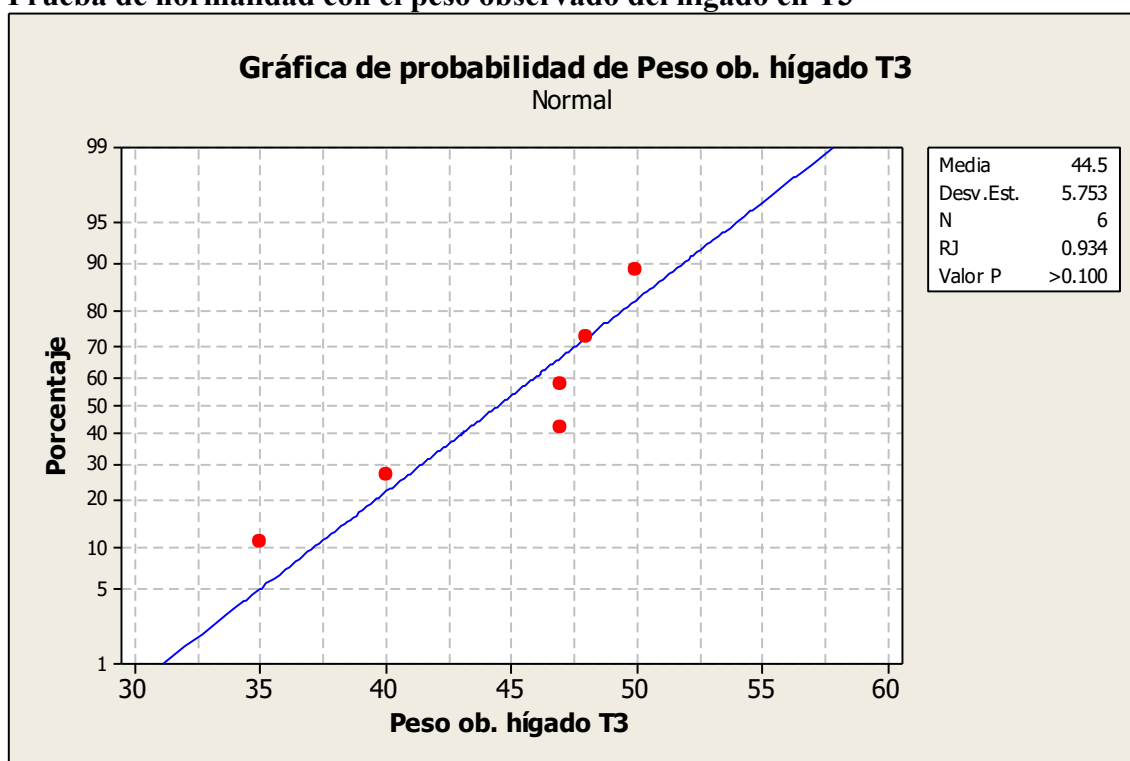
**Anexo 63.**

**Prueba de normalidad con el peso observado del hígado en T2**



**Anexo 64.**

**Prueba de normalidad con el peso observado del hígado en T3**



**Anexo 65.**

**Prueba de Kruskal-Wallis con el peso observado del hígado**

Tratamiento	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	6	36.00	8.1	-0.80
2	6	42.50	9.6	0.05
3	6	47.00	10.8	0.75
General	18	9.5		

H = 0.80 GL = 2 P = 0.671

H = 0.80 GL = 2 P = 0.669 (ajustados para los vínculos)

**Anexo 66.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso relativo del hígado**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv. Est.	Superior
1	6	0.0018282	0.0032216	0.0100647
2	6	0.0020224	0.0035639	0.0111342
3	6	0.0015701	0.0027668	0.0086438

Prueba de Bartlett (distribución normal)

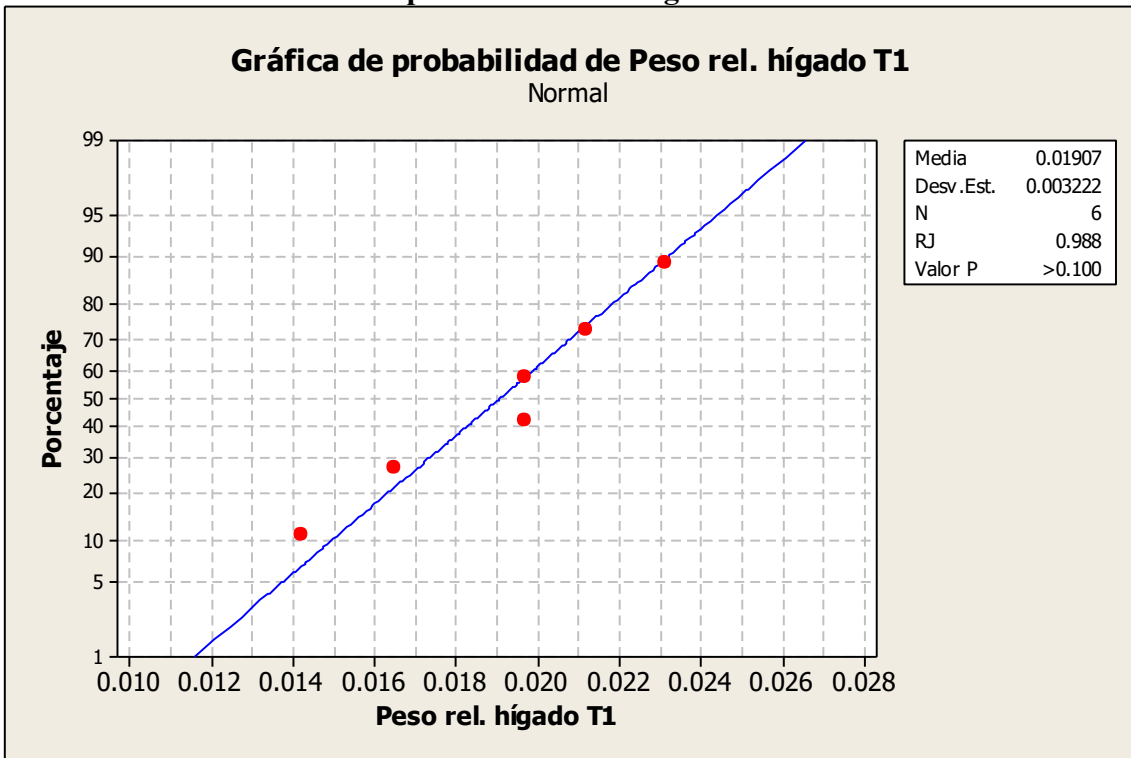
Estadística de prueba = 0.29, valor p = 0.864

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.33, valor p = 0.725

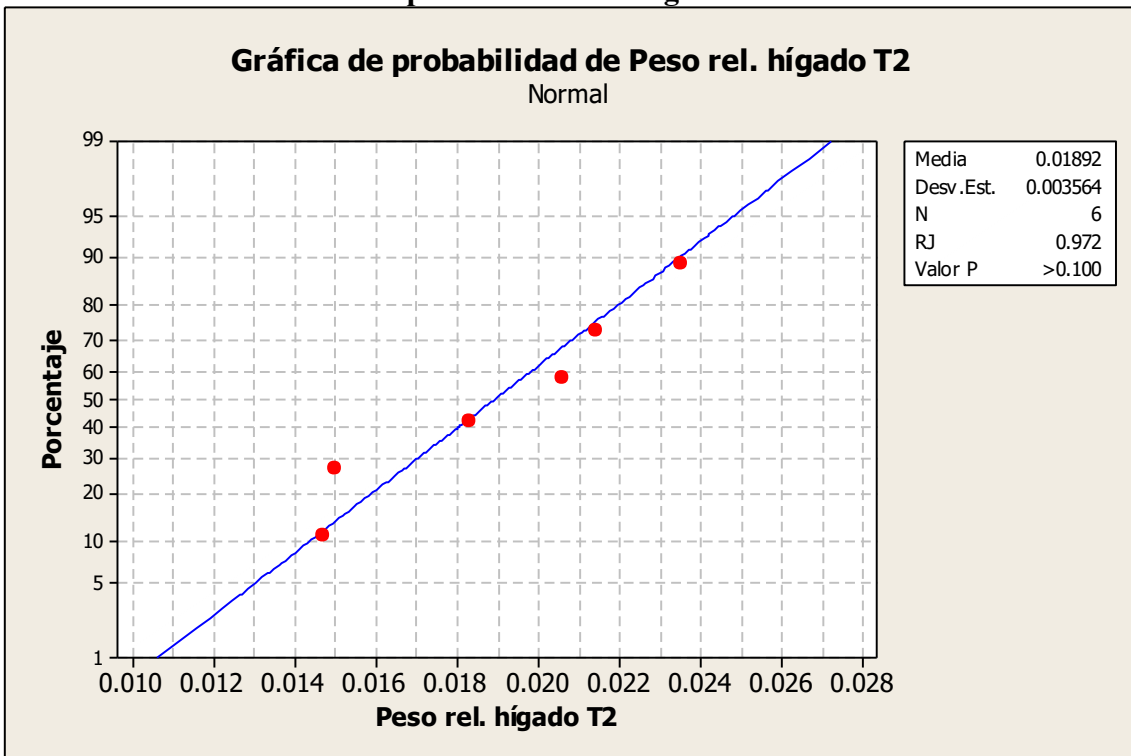
**Anexo 67.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo del hígado en T1**



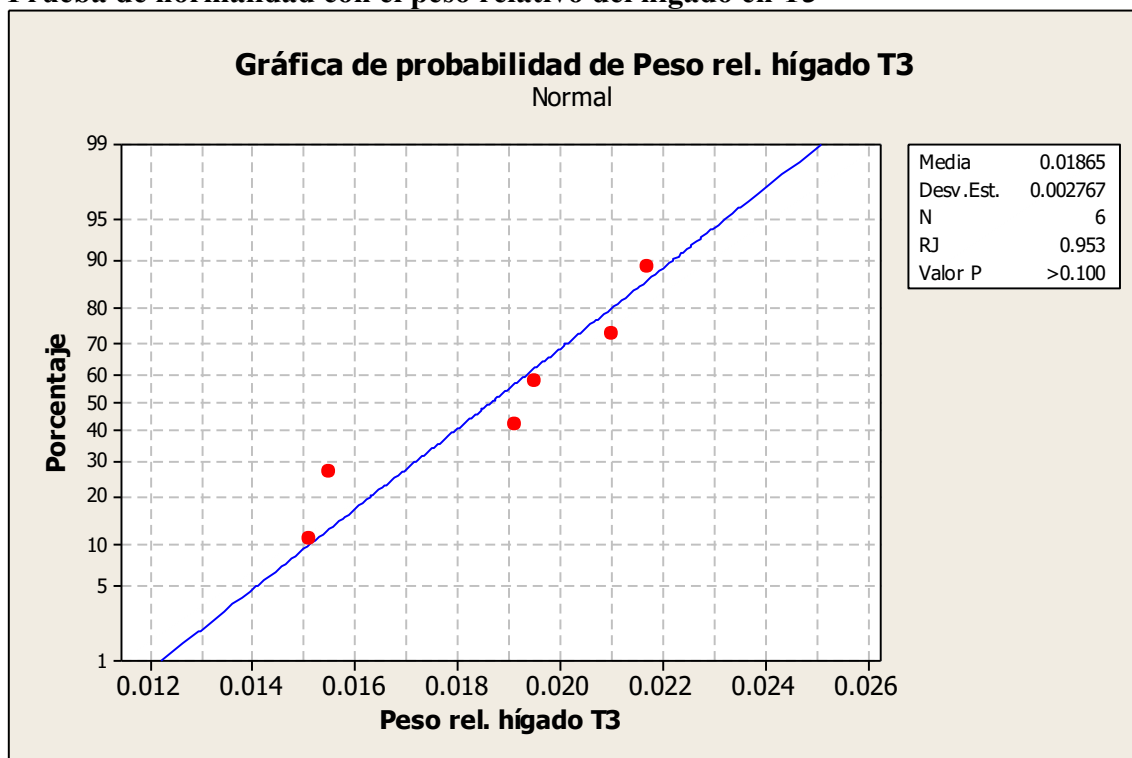
**Anexo 68.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo del hígado en T2**



**Anexo 69.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo del hígado en T3**



**Anexo 70.**

**Análisis de la varianza del peso relativo del hígado**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	0.0000005	0.0000003	0.03	0.974
Error	15	0.0001537	0.0000102		
Total	17	0.0001542			

S = 0.003201 R-cuad. = 0.35% R-cuad.(ajustado) = 0.00%

**Anexo 71.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso observado de la vesícula biliar**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	6	0.756037	1.33229	4.16226
2	6	0.507562	0.89443	2.79432
3	6	0.815792	1.43759	4.49123

Prueba de Bartlett (distribución normal)

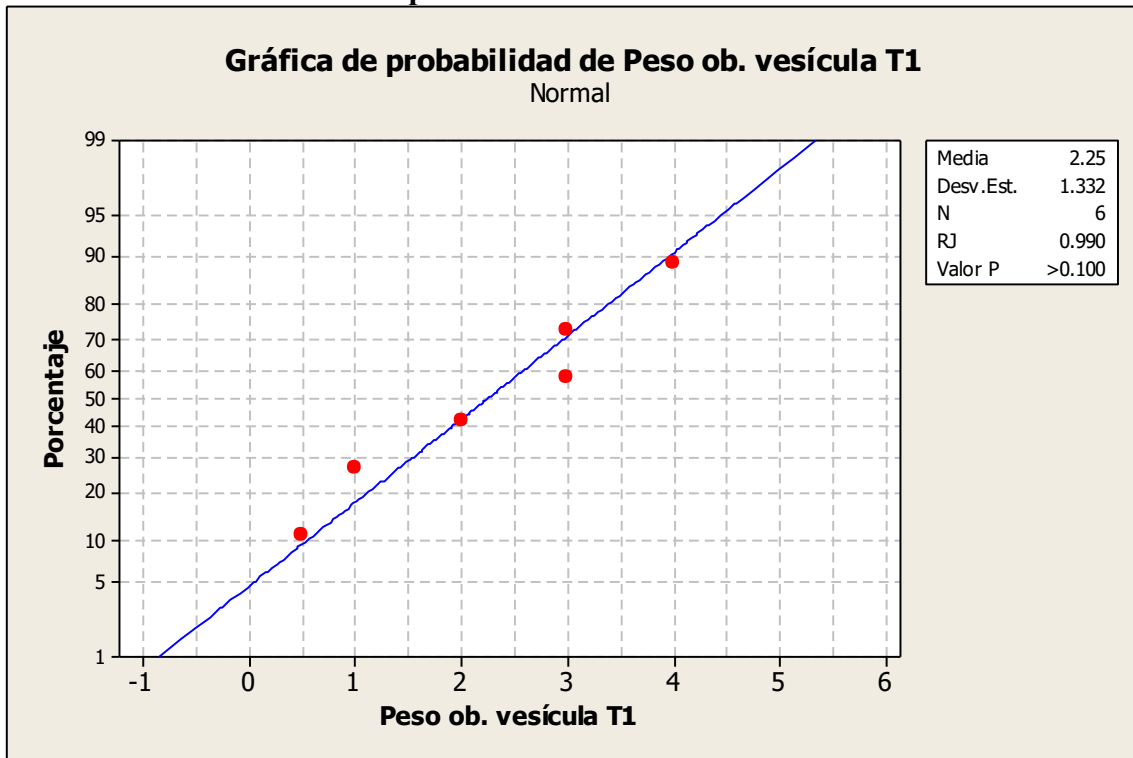
Estadística de prueba = 1.07, valor p = 0.586

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 1.01, valor p = 0.387

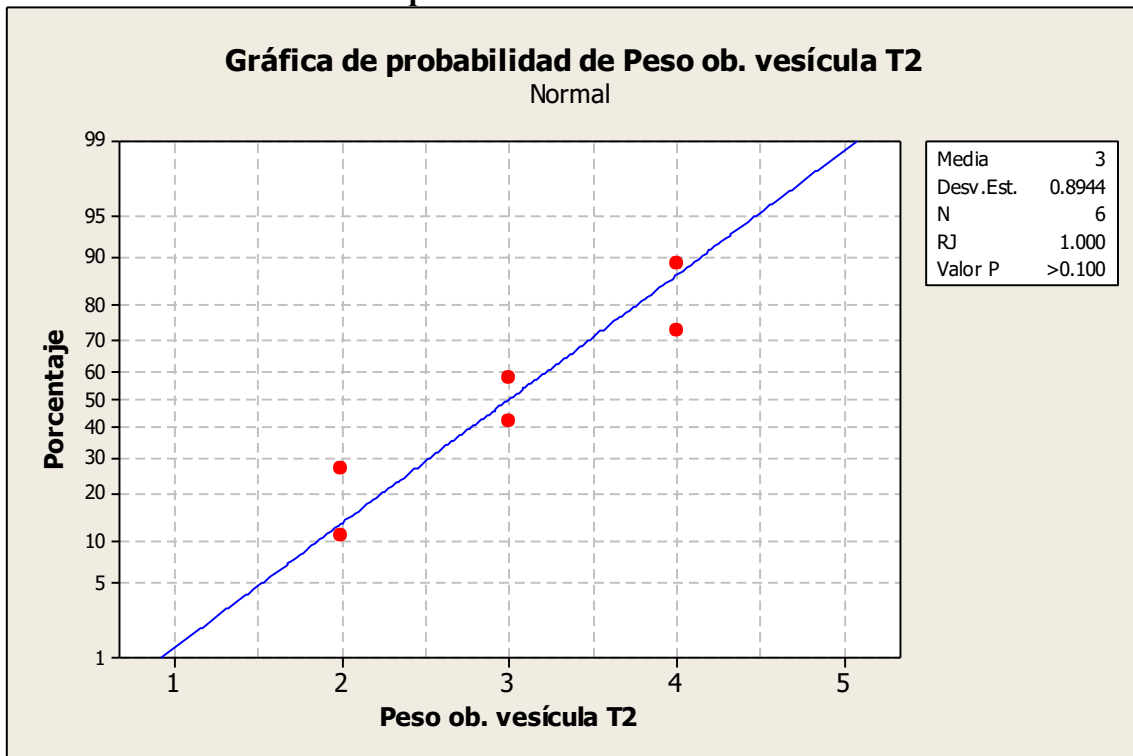
**Anexo 72.**

**Prueba de normalidad con el peso observado de la vesícula biliar en T1**



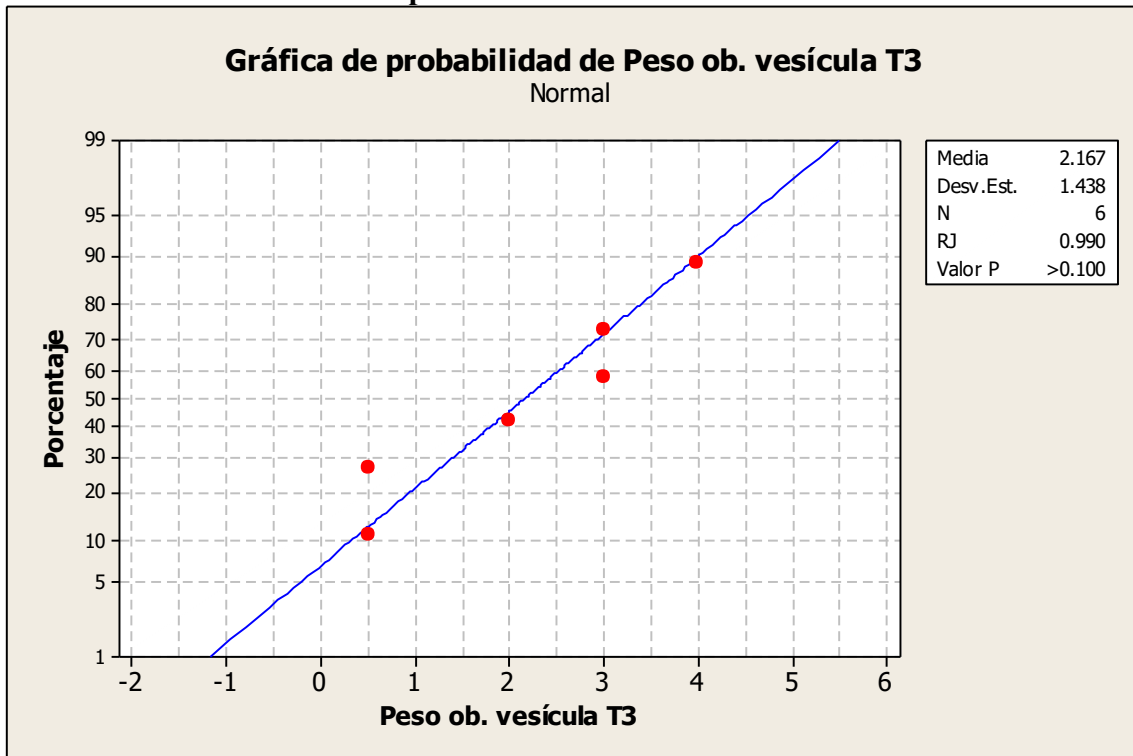
**Anexo 73.**

**Prueba de normalidad con el peso observado de la vesícula biliar en T2**



**Anexo 74.**

**Prueba de normalidad con el peso observado de la vesícula biliar en T3**



**Anexo 75.**

**Análisis de la varianza con el peso observado de la vesícula biliar en T3**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	2.53	1.26	0.82	0.461
Error	15	23.21	1.55		
Total	17	25.74			

S = 1.244 R-cuad. = 9.82% R-cuad.(ajustado) = 0.00%

**Anexo 76.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso relativo de la vesícula biliar**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	6	0.0003563	0.0006279	0.0019616
2	6	0.0002404	0.0004236	0.0013235
3	6	0.0003133	0.0005521	0.0017247

Prueba de Bartlett (distribución normal)

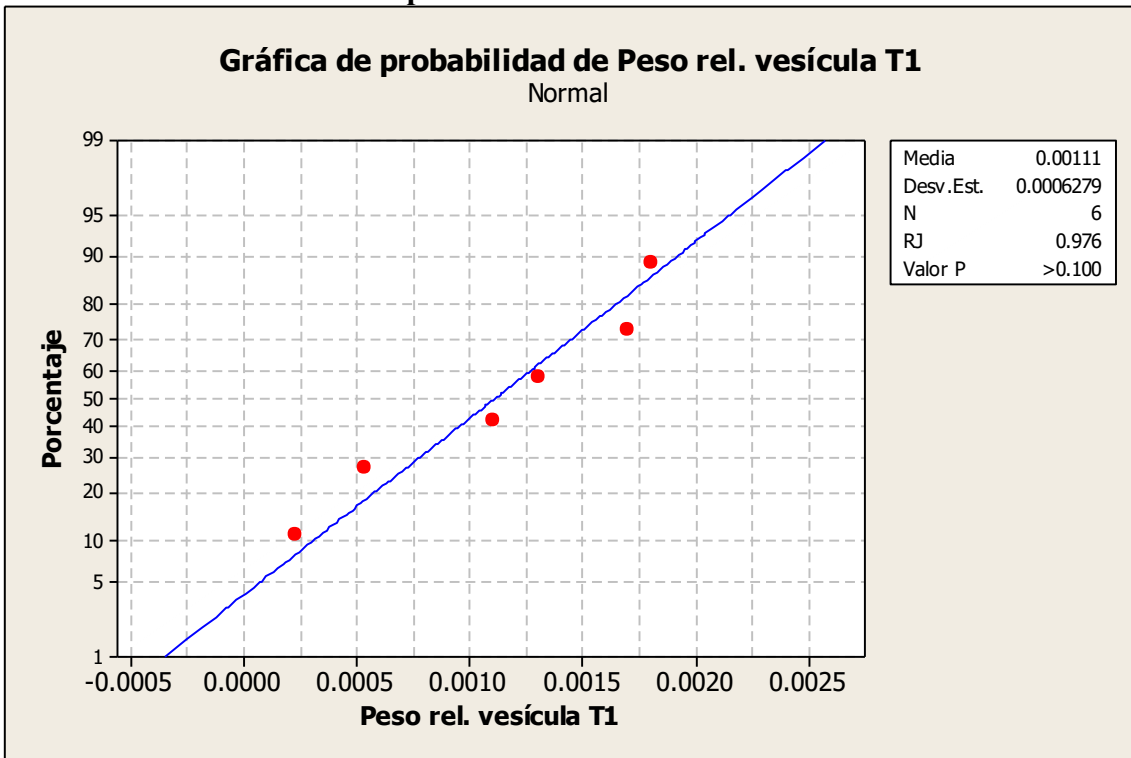
Estadística de prueba = 0.70, valor p = 0.705

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.52, valor p = 0.604

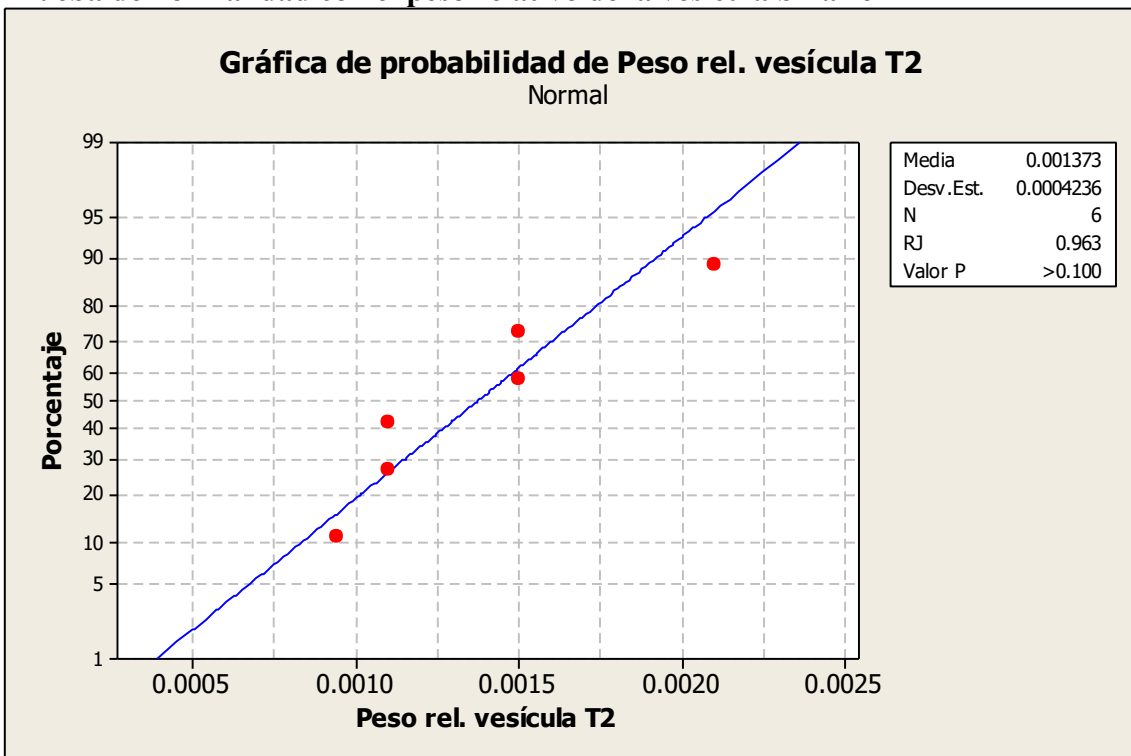
**Anexo 77.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo de la vesícula biliar en T1**



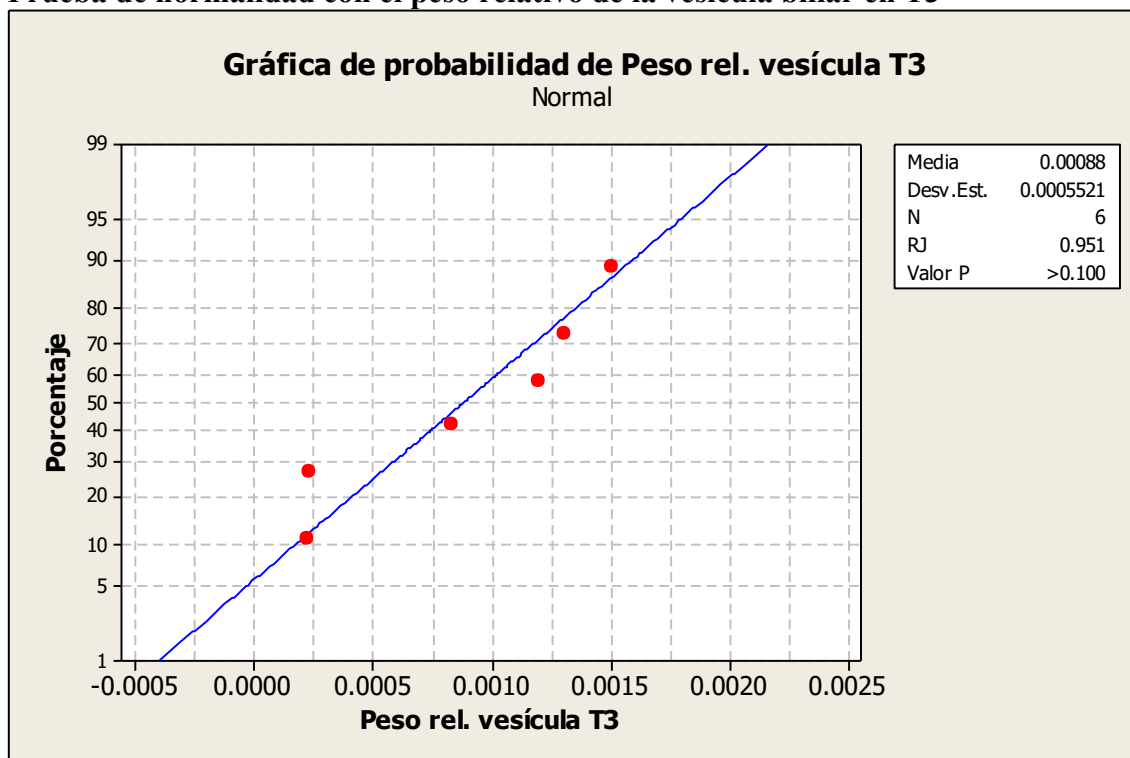
**Anexo 78.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo de la vesícula biliar en T2**



**Anexo 79.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo de la vesícula biliar en T3**



**Anexo 80.**

**Análisis de la varianza con el peso relativo de la vesícula biliar**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	0.0000007	0.0000004	1.25	0.315
Error	15	0.0000044	0.0000003		
Total	17	0.0000051			

S = 0.0005411 R-cuad. = 14.27% R-cuad.(ajustado) = 2.84%

**Anexo 81.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso observado del páncreas**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	6	0.586082	1.03280	3.22660
2	6	0.463339	0.81650	2.55085
3	6	0.999137	1.76068	5.50062

Prueba de Bartlett (distribución normal)

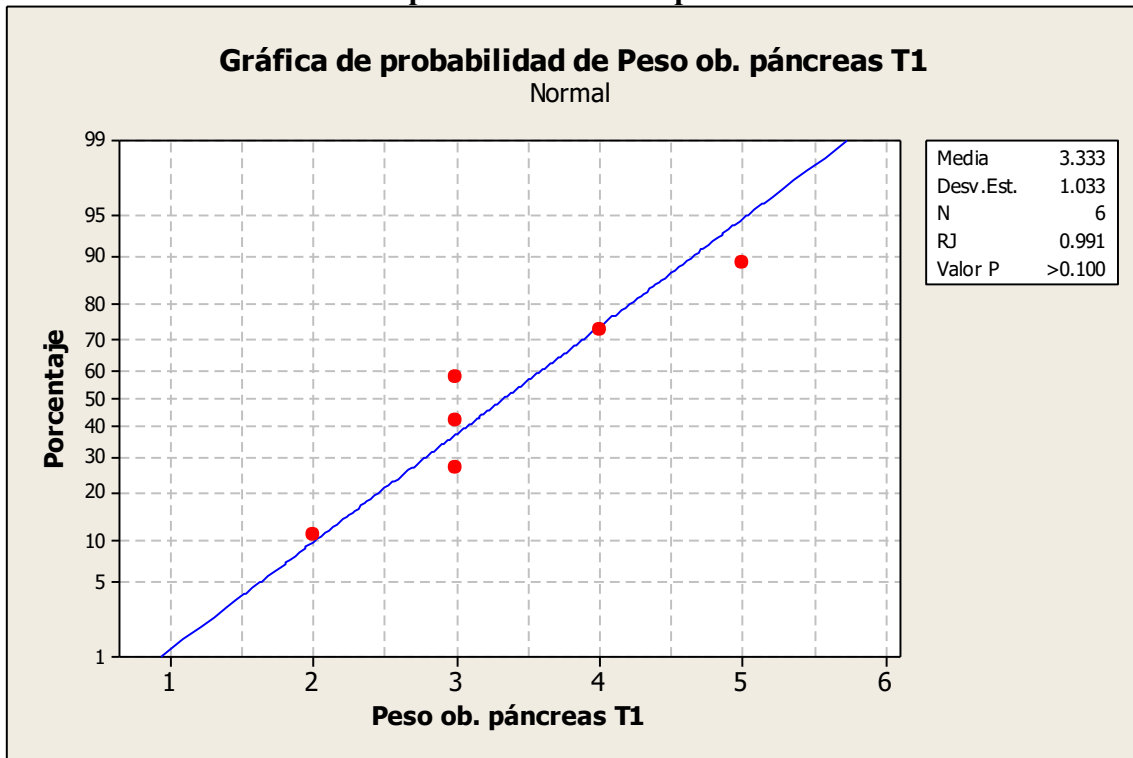
Estadística de prueba = 2.94, valor p = 0.230

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 2.72, valor p = 0.098

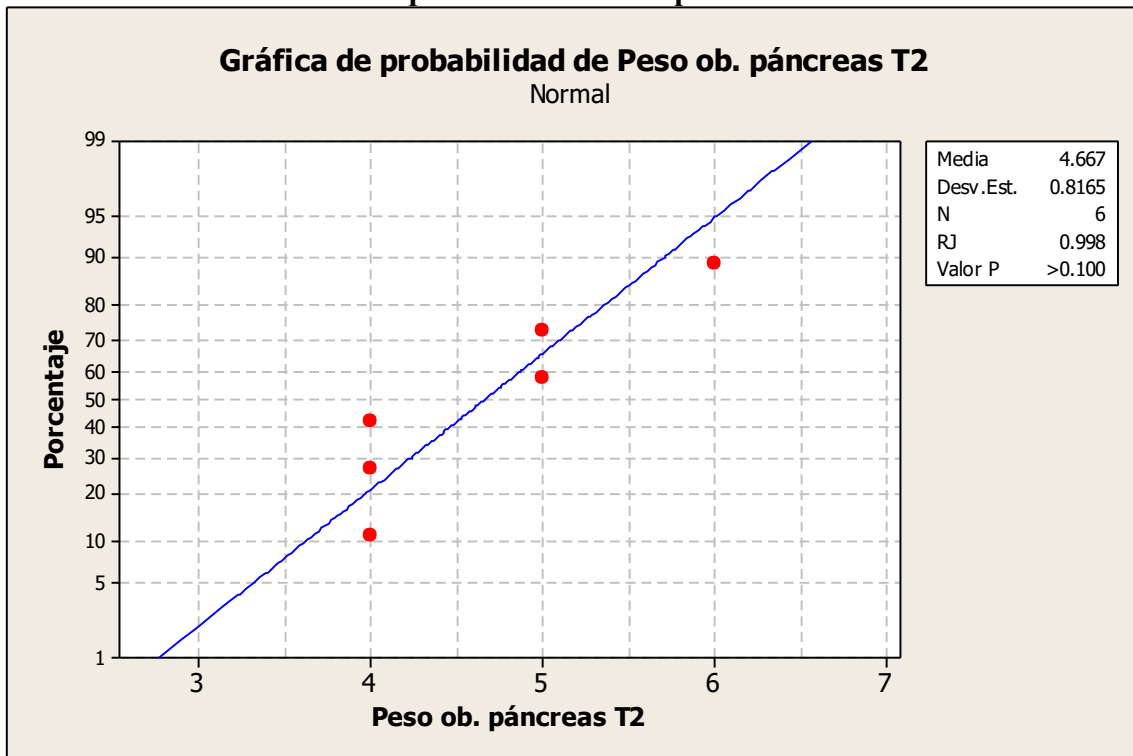
**Anexo 82.**

**Prueba de normalidad con el peso observado del páncreas en T1**



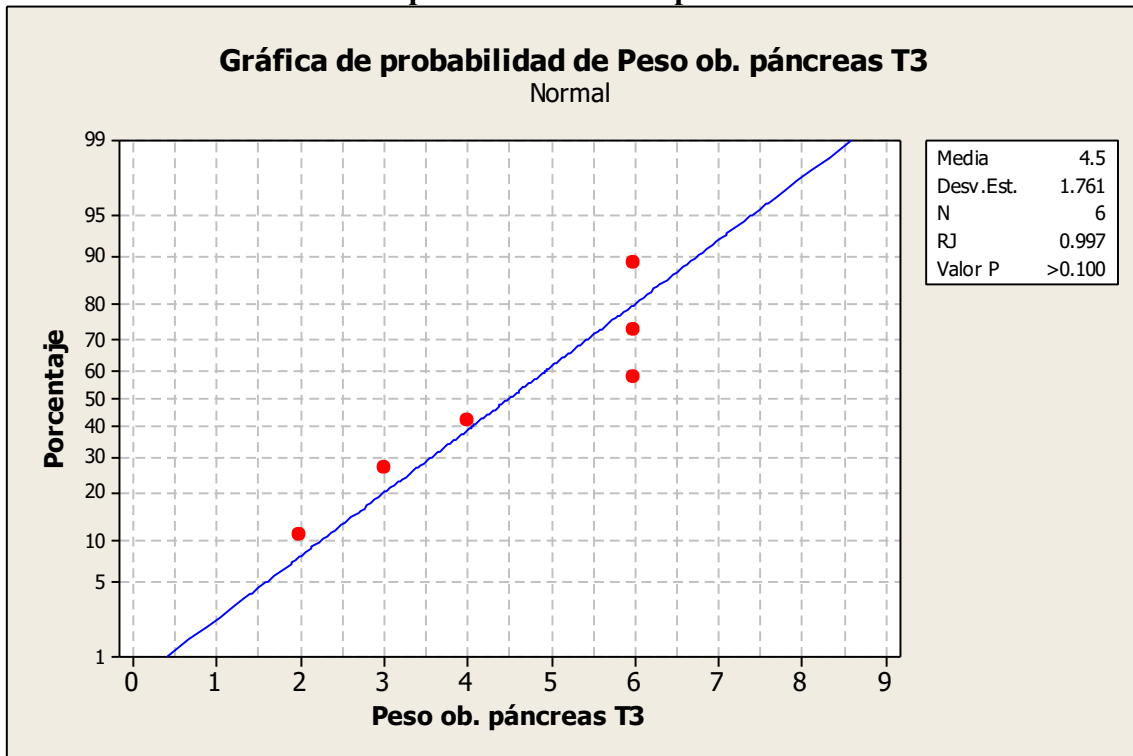
**Anexo 83.**

**Prueba de normalidad con el peso observado del páncreas en T2**



**Anexo 84.**

**Prueba de normalidad con el peso observado del páncreas en T3**



**Anexo 85.**

**Análisis de la varianza con el peso observado del páncreas**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	6.33	3.17	1.97	0.175
Error	15	24.17	1.61		
Total	17	30.50			

S = 1.269 R-cuad. = 20.77% R-cuad.(ajustado) = 10.20%

**Anexo 86.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso relativo del páncreas**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	6	0.0002855	0.0005031	0.0015716
2	6	0.0000977	0.0001722	0.0005381
3	6	0.0003958	0.0006975	0.0021792

Prueba de Bartlett (distribución normal)

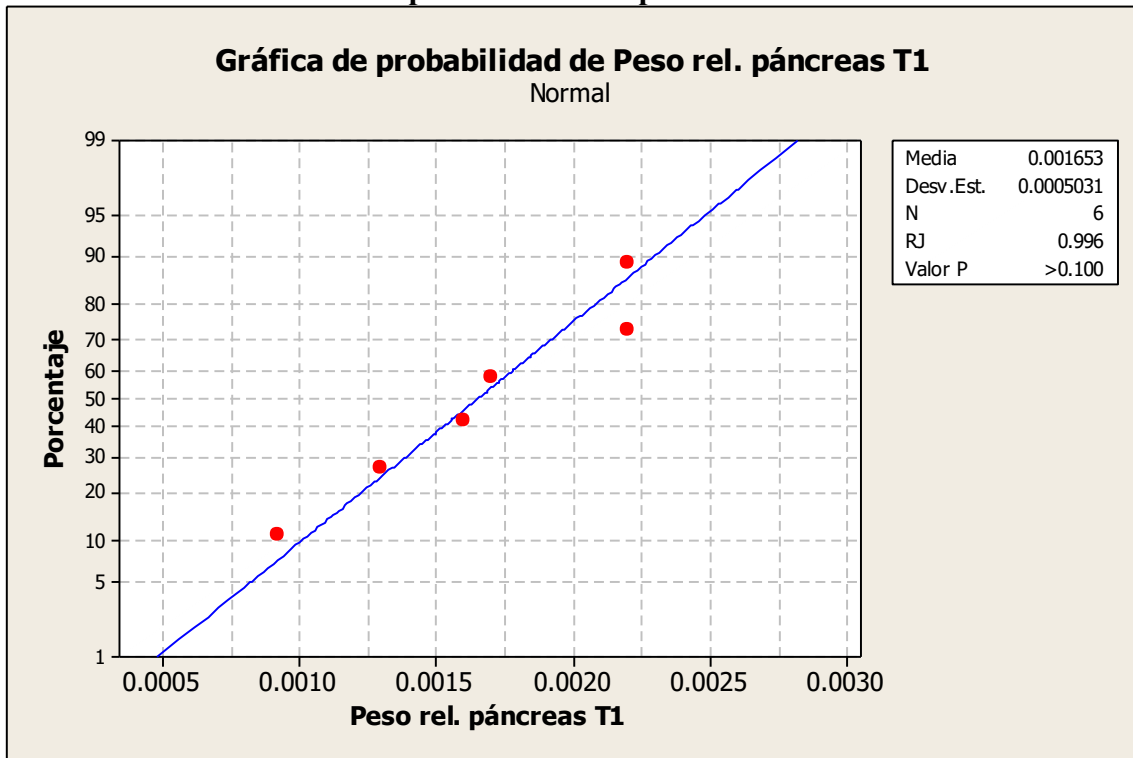
Estadística de prueba = 7.02, valor p = 0.030

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 7.21, valor p = 0.006

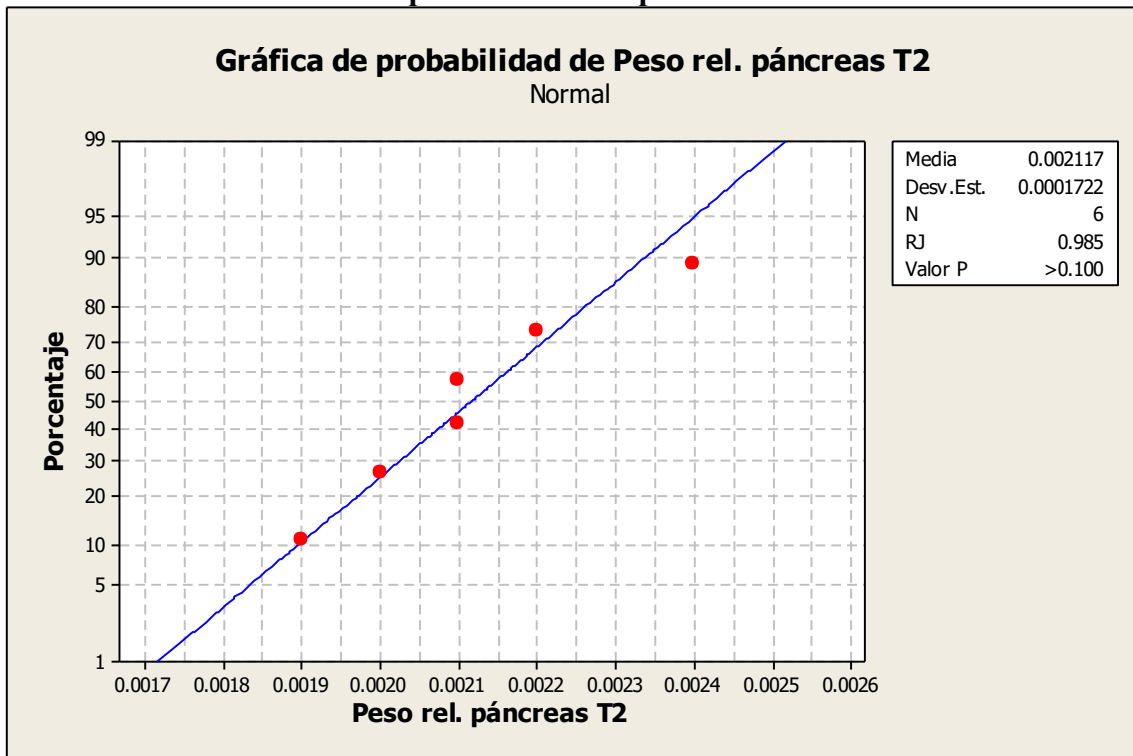
**Anexo 87.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo del páncreas en T1**



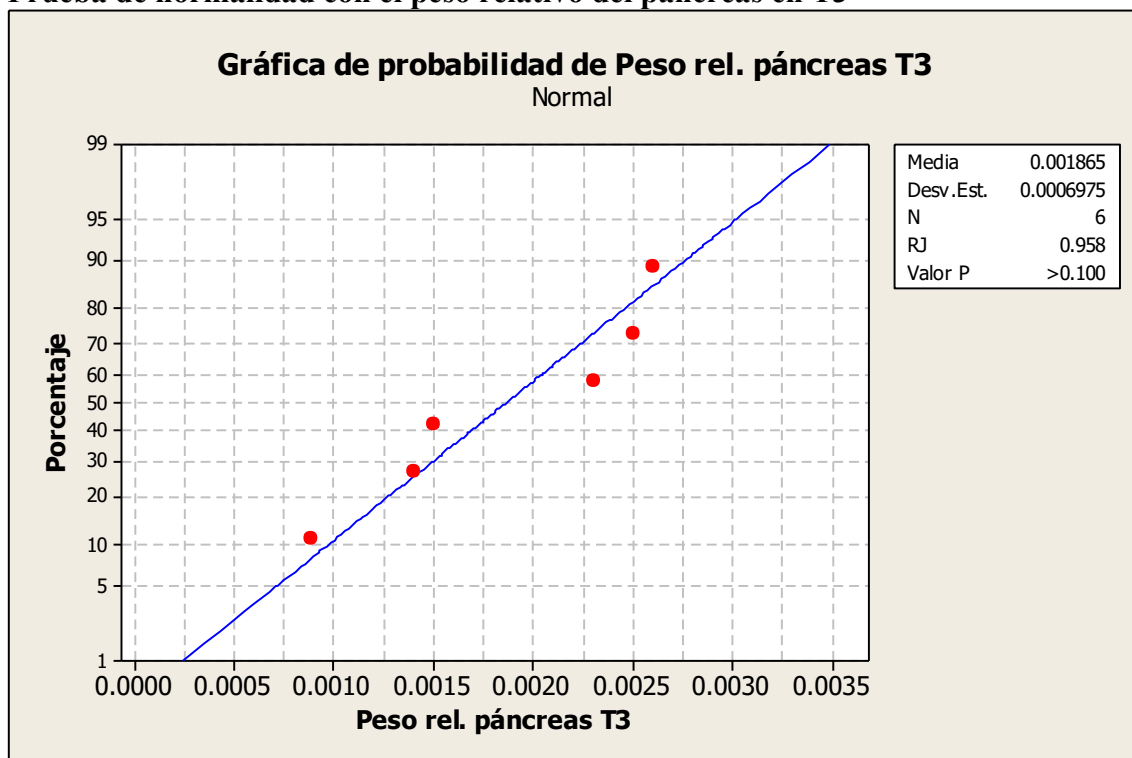
**Anexo 88.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo del páncreas en T2**



**Anexo 89.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo del páncreas en T3**



**Anexo 90.**

**Prueba de Kruskal-Wallis con el peso relativo del páncreas**

Tratamiento	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	6	0.001650	7.3	-1.22
2	6	0.002100	11.2	0.94
3	6	0.001900	10.0	0.28
General	18		9.5	

H = 1.63 GL = 2 P = 0.444

H = 1.63 GL = 2 P = 0.442 (ajustados para los vínculos)

**Anexo 91.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso observado de los riñones**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv. Est.	Superior
1	6	3.01704	5.31664	16.6099
2	6	2.29808	4.04969	12.6518
3	6	0.99375	1.75119	5.4710

Prueba de Bartlett (distribución normal)

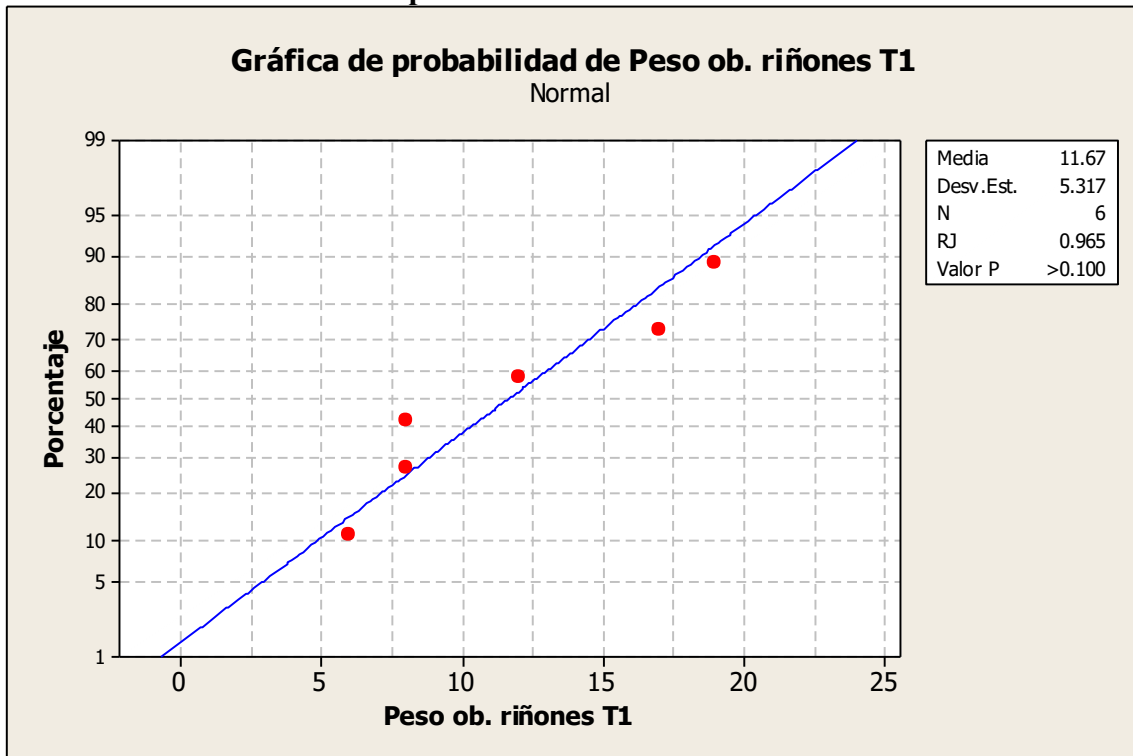
Estadística de prueba = 4.78, valor p = 0.092

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 2.43, valor p = 0.122

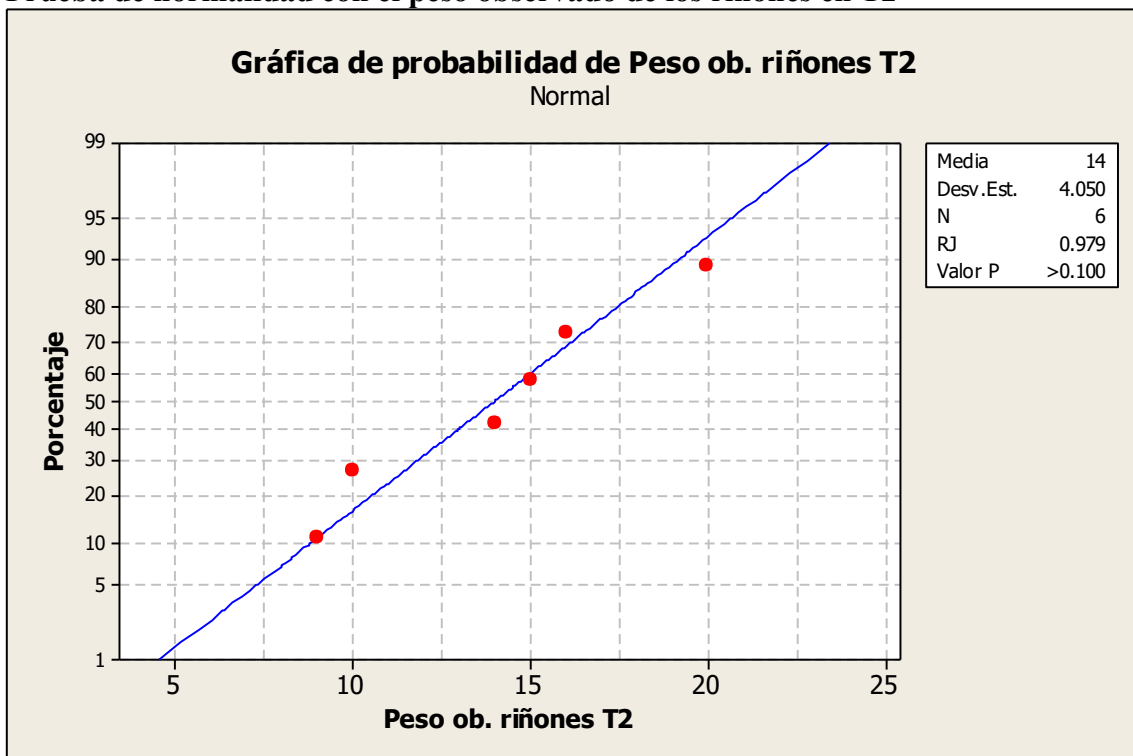
**Anexo 92.**

**Prueba de normalidad con el peso observado de los riñones en T1**



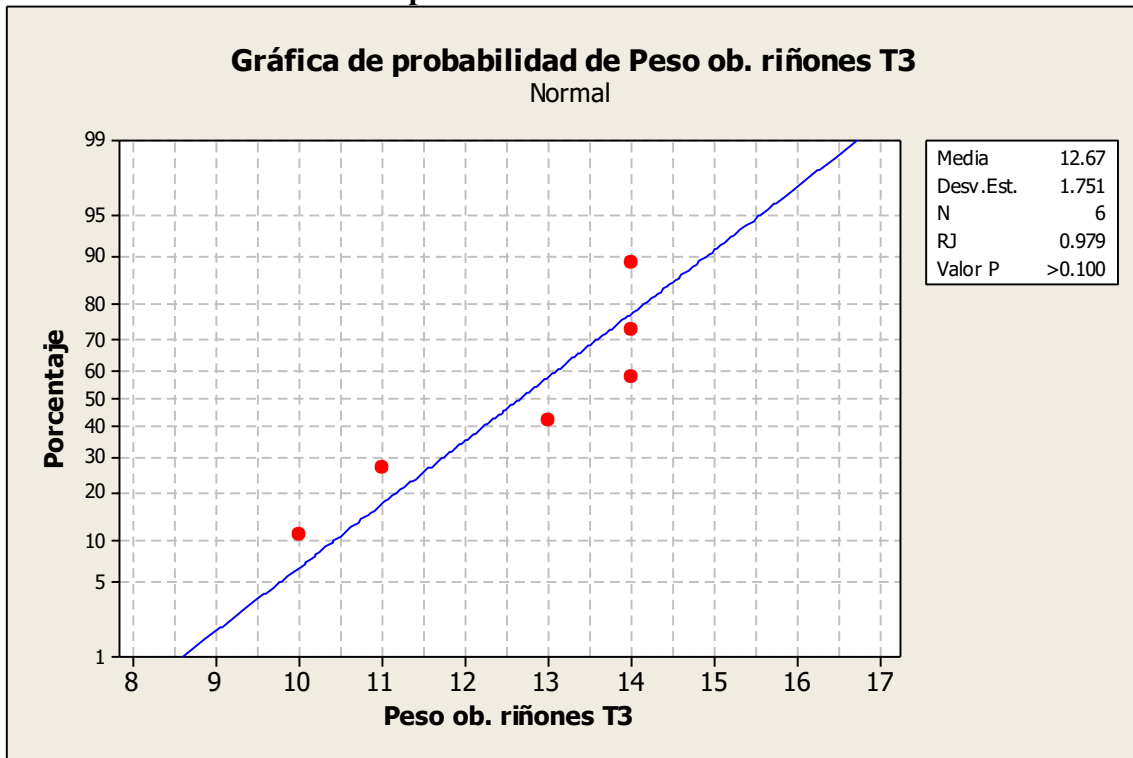
**Anexo 93.**

**Prueba de normalidad con el peso observado de los riñones en T2**



**Anexo 94.**

**Prueba de normalidad con el peso observado de los riñones en T3**



**Anexo 95.**

**Análisis de la varianza con el peso observado de los riñones**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	16.4	8.2	0.52	0.607
Error	15	238.7	15.9		
Total	17	255.1			

S = 3.989 R-cuad. = 6.45% R-cuad.(ajustado) = 0.00%

**Anexo 96.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso relativo de los riñones**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv. Est.	Superior
1	6	0.0011956	0.0021068	0.0065820
2	6	0.0008730	0.0015384	0.0048062
3	6	0.0005380	0.0009480	0.0029616

Prueba de Bartlett (distribución normal)

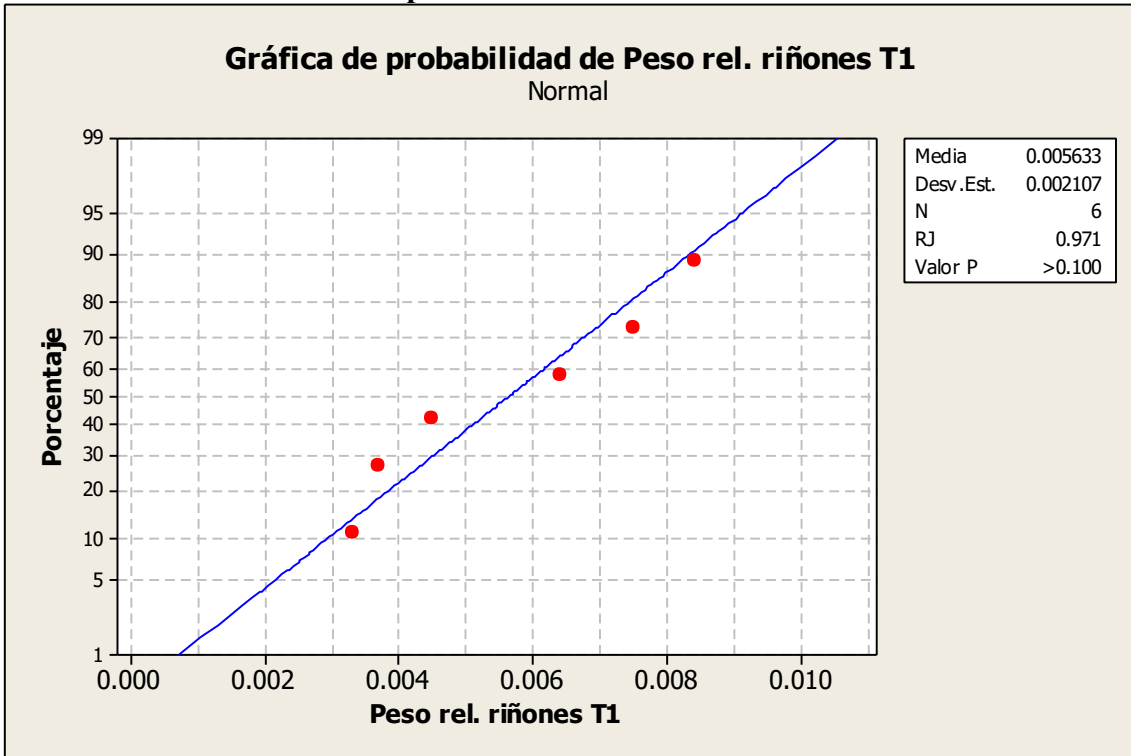
Estadística de prueba = 2.68, valor p = 0.261

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 4.77, valor p = 0.025

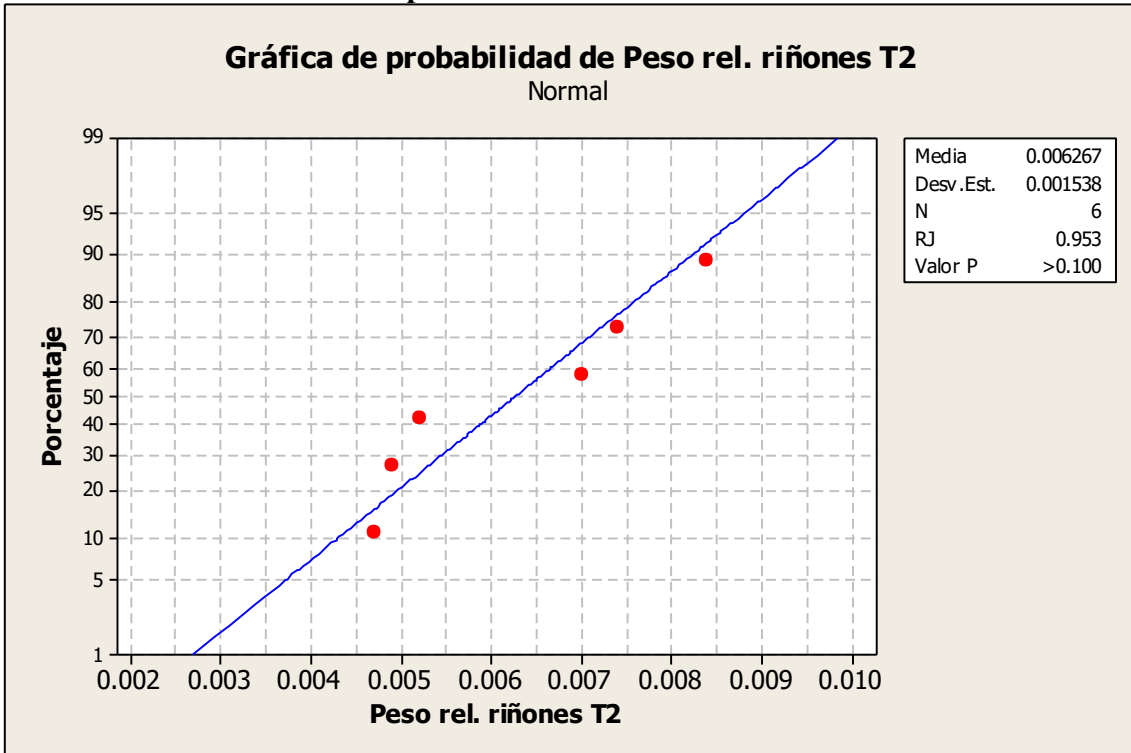
**Anexo 97.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo de los riñones en T1**



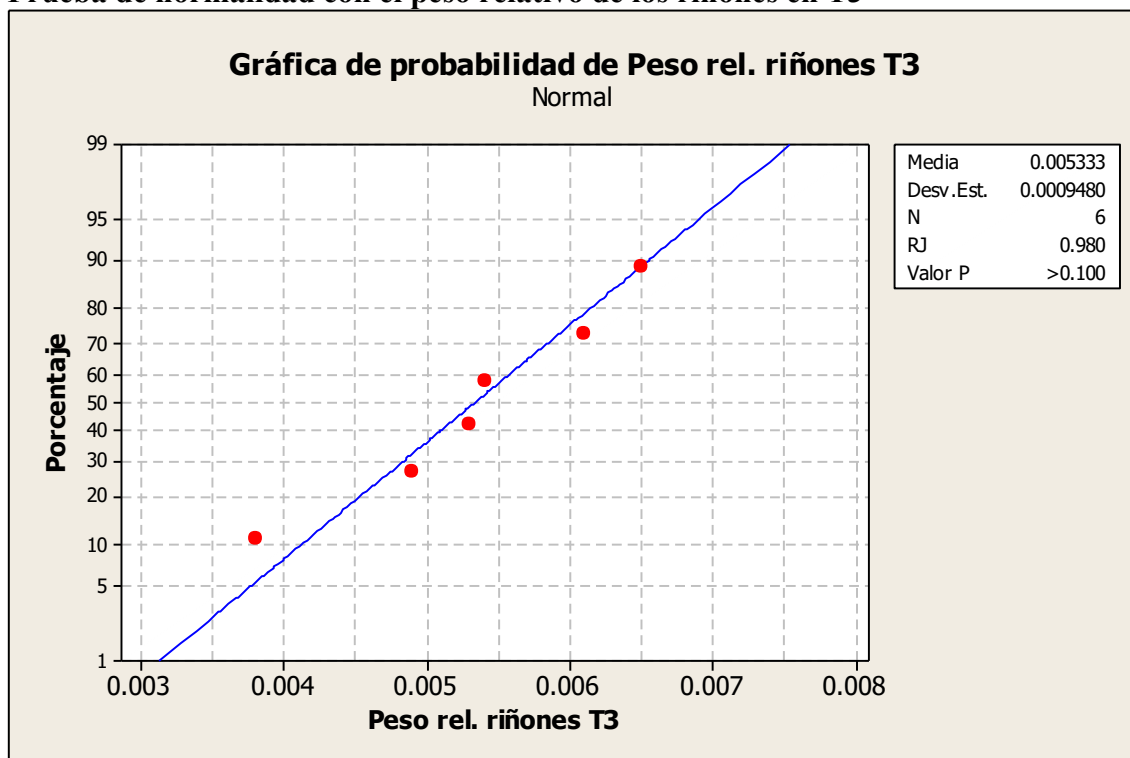
**Anexo 98.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo de los riñones en T2**



**Anexo 99.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo de los riñones en T3**



**Anexo 100.**

**Prueba de Kruskal-Wallis con el peso relativo de los riñones**

Tratamiento	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
1	6	0.005450	8.8	-0.42
2	6	0.006100	11.0	0.84
3	6	0.005350	8.8	-0.42
General	18		9.5	

H = 0.71 GL = 2 P = 0.701

H = 0.71 GL = 2 P = 0.700 (ajustados para los vínculos)

**Anexo 101.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso observado de la bursa de Fabricio**  
Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv. Est.	Superior
1	6	1.06164	1.87083	5.84473
2	6	0.35890	0.63246	1.97588
3	6	0.78221	1.37840	4.30633

Prueba de Bartlett (distribución normal)

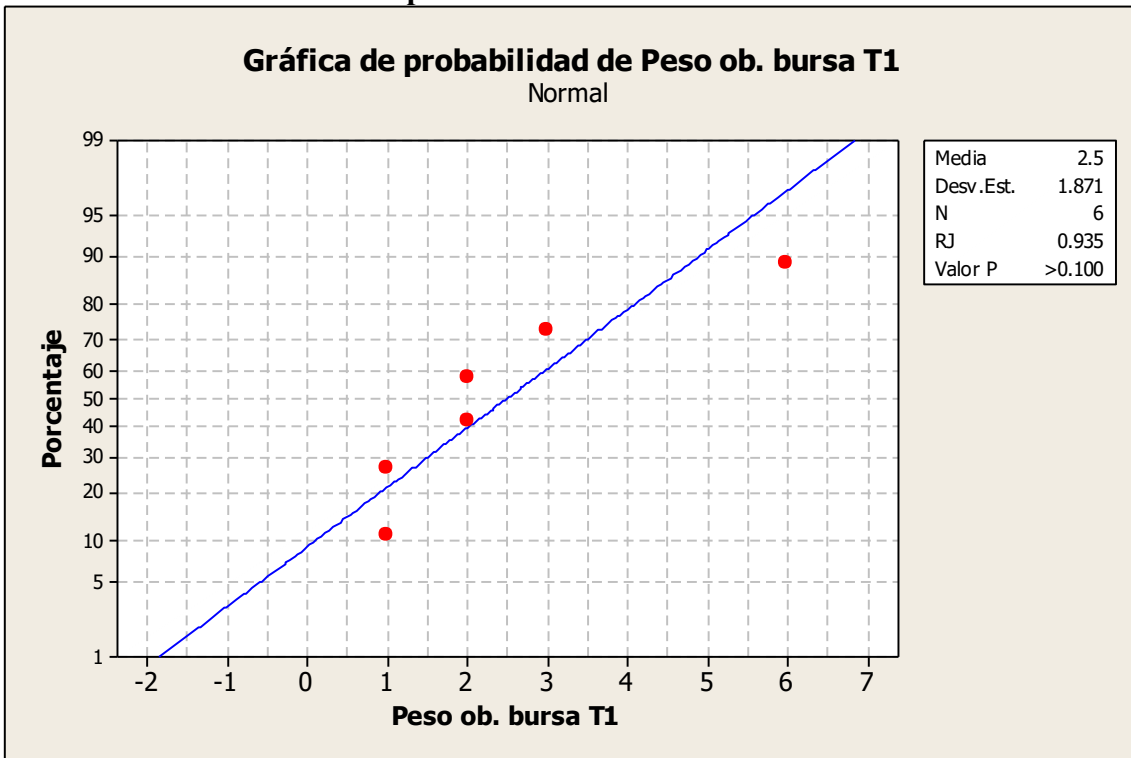
Estadística de prueba = 4.59, valor p = 0.101

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 1.54, valor p = 0.246

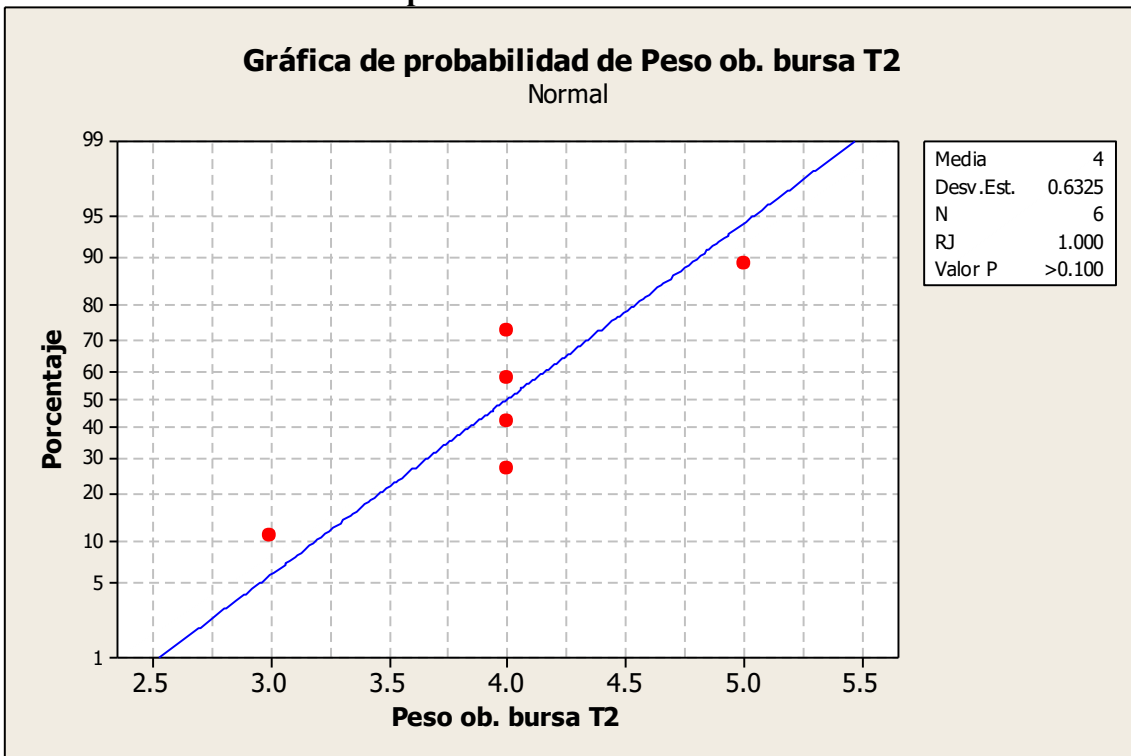
**Anexo 102.**

**Prueba de normalidad con el peso observado de la bursa de Fabricio en T1**



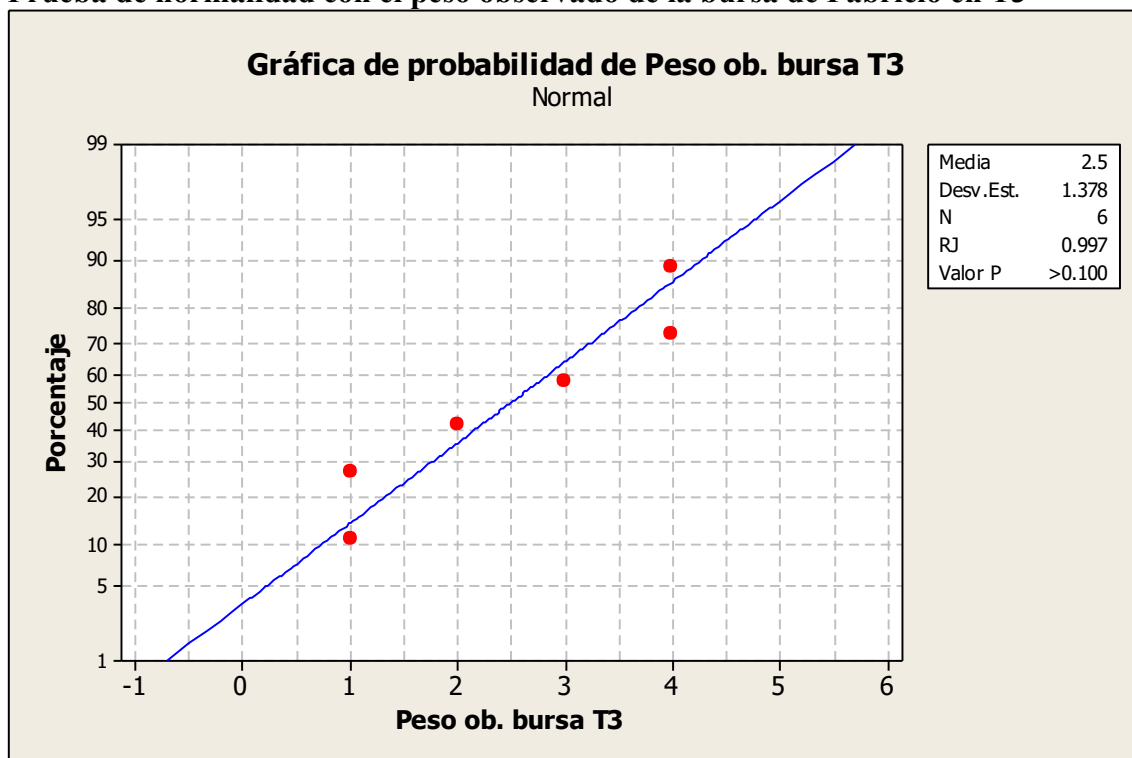
**Anexo 103.**

**Prueba de normalidad con el peso observado de la bursa de Fabricio en T2**



**Anexo 104.**

**Prueba de normalidad con el peso observado de la bursa de Fabricio en T3**



**Anexo 105.**

**Análisis de la varianza con el peso observado de la bursa de Fabricio**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	9.00	4.50	2.33	0.132
Error	15	29.00	1.93		
Total	17	38.00			

S = 1.390 R-cuad. = 23.68% R-cuad.(ajustado) = 13.51%

**Anexo 106.**

**Prueba de homogeneidad de varianzas con el peso relativo de la bursa de Fabricio**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv. Est.	Superior
1	6	0.0004709	0.0008298	0.0025925
2	6	0.0001327	0.0002338	0.0007305
3	6	0.0003442	0.0006066	0.0018950

Prueba de Bartlett (distribución normal)

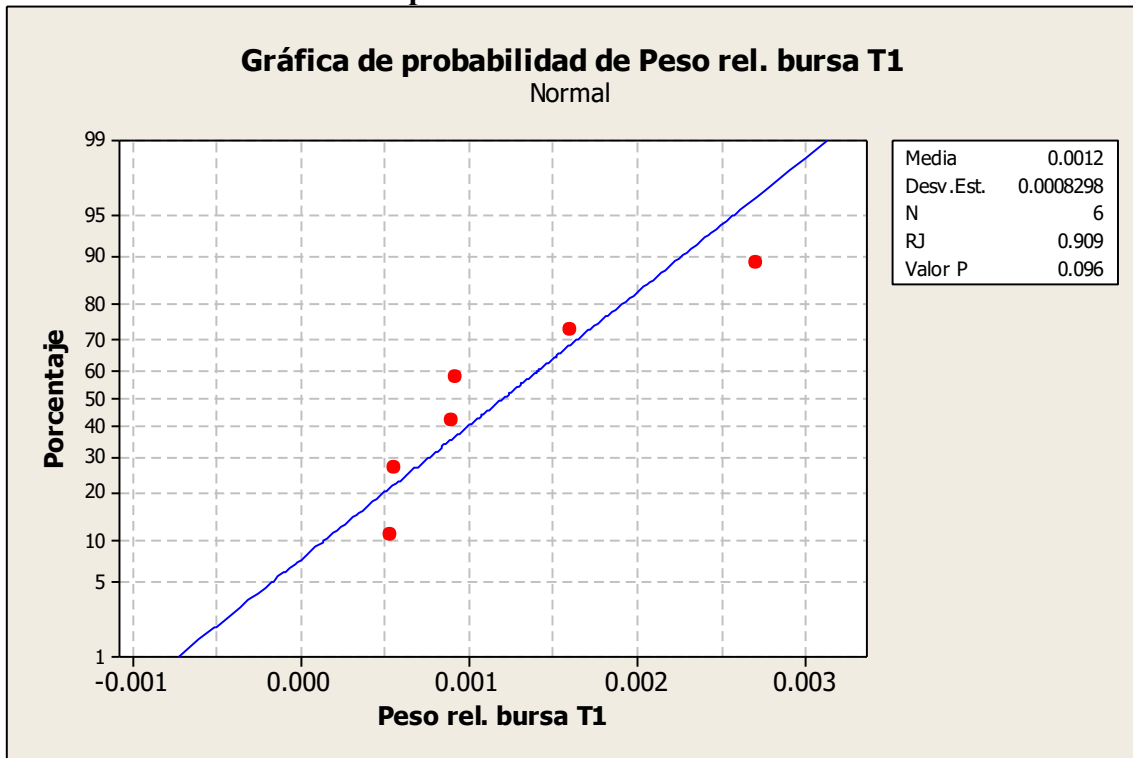
Estadística de prueba = 5.97, valor p = 0.051

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 1.42, valor p = 0.273

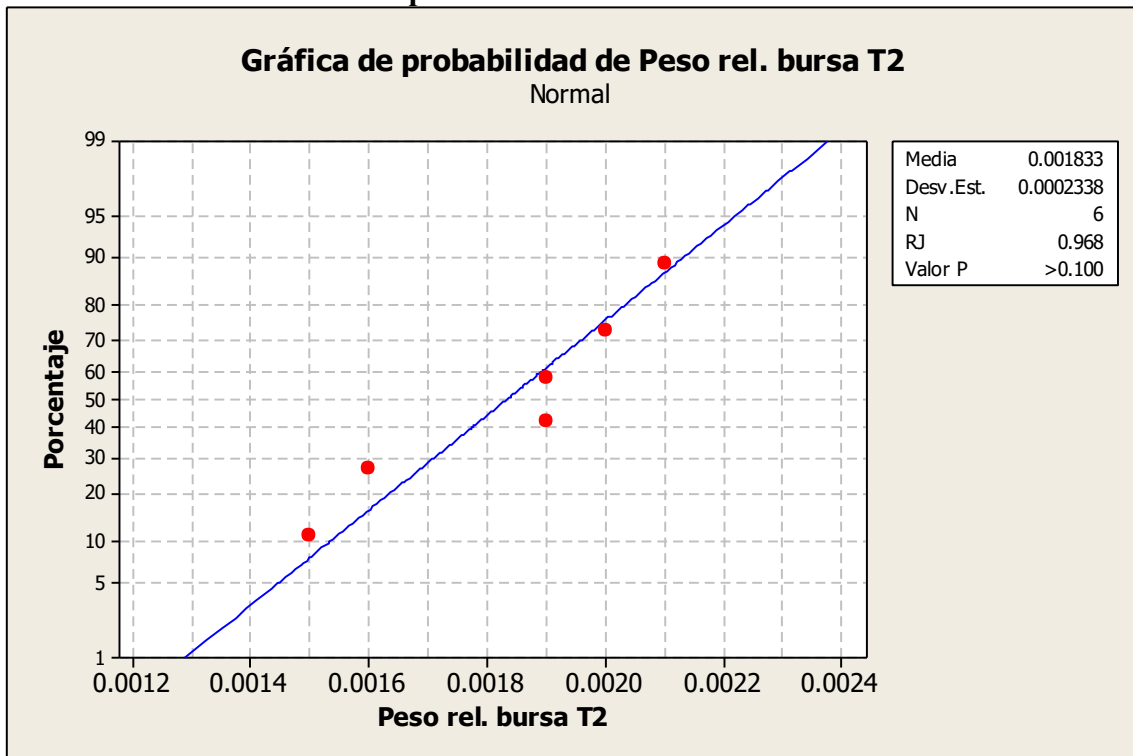
**Anexo 107.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo de la bolsa de Fabricio en T1**



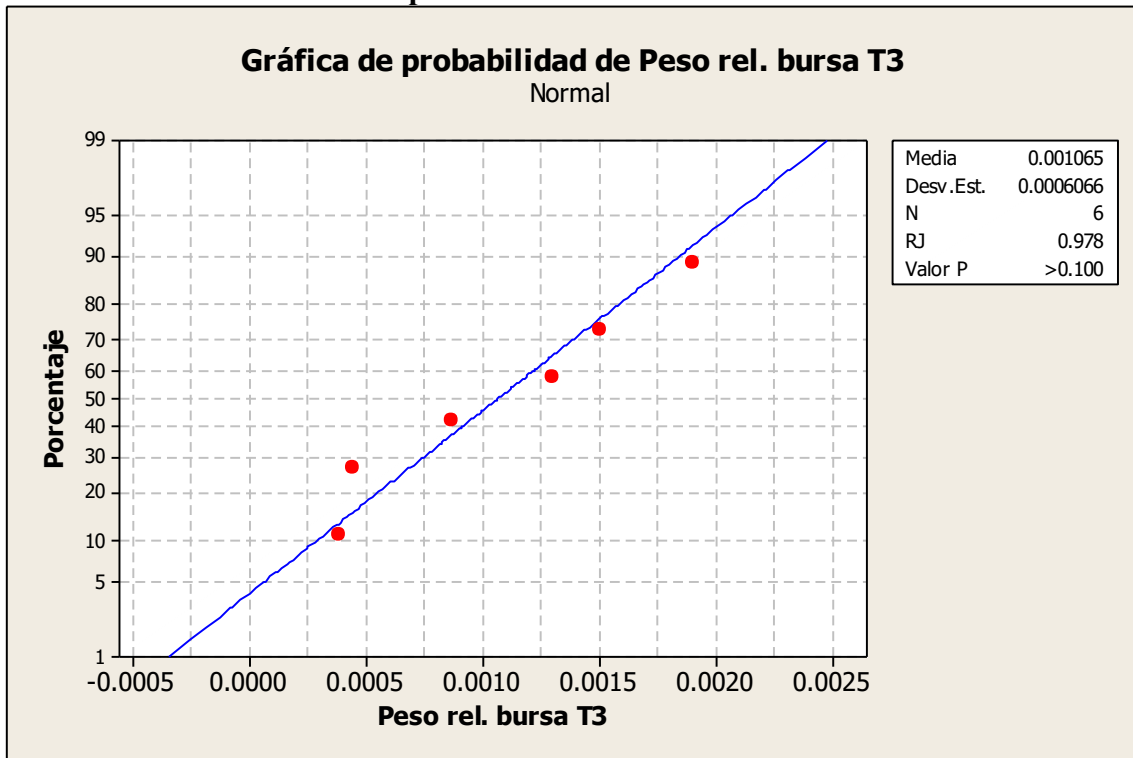
**Anexo 108.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo de la bolsa de Fabricio en T2**



**Anexo 109.**

**Prueba de normalidad con el peso relativo de la bolsa de Fabricio en T3**



**Anexo 110.**

**Análisis de la varianzas con el peso relativo de la bolsa de Fabricio**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	0.0000020	0.0000010	2.73	0.098
Error	15	0.0000056	0.0000004		
Total	17	0.0000076			

S = 0.0006086 R-cuad. = 26.66% R-cuad.(ajustado) = 16.88%