



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

**Rendimiento de carcasa y cortes y grado de aceptación de la carne de
pollos que recibieron residuos de frutas en el alimento**

TESIS

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

Autora

Bach. CARLOS HUAMAN, DIANA SUSI

Asesores

Ing. Sergio Rafael Bernardo Del Carpio Hernández, M. Sc.
(ORCID Id: 0000-0002-1526-8099)

Ing. Pedro Antonio Del Carpio Ramos, Dr.
(ORCID id: 0000-0002-0236-1593)

Lambayeque
PERÚ
04/09/2024

**Rendimiento de carcasa y cortes y grado de aceptación de la carne de pollos que
recibieron residuos de frutas en el alimento**

TESIS

**Presentada para
optar el título profesional de**

INGENIERA ZOOTECNISTA

Autor: Carlos Huaman, Diana Susi

**Sustentada y aprobada ante el
siguiente jurado**



Ing. Rafael Antonio Guerrero Delgado, M. Sc. _____
Presidente



Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr. C. _____
Secretario



Ing. Uber Joel Plasencia Ruiz, M. Sc. _____
Vocal



Ing. Sergio Rafael B. Del Carpio Hernández, M. Sc. _____
Asesor



Ing. Pedro Antonio Del Carpio Ramos, Dr. C. _____
Asesor

Acta de sustentación




00412


ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE LA BACHILLER EN INGENIERIA ZOOTECNIA DIANA SUSI CARLOS HUAMAN PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERIA ZOOTECNISTA.

En la ciudad de Lambayeque siendo las 8:30 am del día miércoles 04 de setiembre de 2024 en la sala de sustentaciones de la Facultad de Ingeniería Zootecnia de la Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" de Lambayeque se reunieron las señoras miembros del jurado de tesis designados con Resolución N° 055-2024-virtual-FIE de fecha 30 de abril de 2024: Ing. Rafael Antonio Guerrero Delgado M.Sc. (Presidente), Ing. Napoleón Carlos Rodríguez, Dr. (Secretario), Ing. Ulber Joel Plasencia Ruiz, M.Sc. (Vocal), Ing. Pedro Antonio del Campo Ramos, Dr. (Asesor) e Ing. Sergio Rafael Benito Del Campo Hernández, M.Sc. (Asesor) para evaluar el proyecto de tesis presentado por la bachiller Diana Susi Carlos Huaman, habiéndose aprobado el referido proyecto con Resolución N° 131-2024-virtual-FIE de fecha 8 de agosto de 2024. Dicho jurado se encargó de recibir y dictaminar sobre el trabajo de tesis titulado: "Rendimiento de carcasas y cortes y grados de aceptación de la carne de pailas que relacionan residuos de fajas en el alimento".


Presentado y expuesto el trabajo de tesis cuyo sustentación fue autorizada con Resolución N° 141-2024-virtual-FIE de fecha 02 de setiembre de 2024. Formuladas las preguntas por los miembros del jurado, dadas las respuestas por el sustentante y las aclaraciones de las señoras patrocinadoras, el jurado luego de deliberar acordó APROBAR el trabajo de tesis con el calificativo de MUY BUENO debiendo consignarse en el informe final las sugerencias dadas por el jurado durante la sustentación.

Por lo tanto, la señora bachiller DIANA SUSI CARLOS HUAMAN se encuentra apta para optar el título profesional de Ingeniera Zootecnista de acuerdo a la Normatividad vigente.


Ing. Rafael Antonio Guerrero Delgado M.Sc.
Presidente


Ing. Napoleón Carlos Rodríguez, Dr.
Secretario


Ing. Ulber Joel Plasencia Ruiz, M.Sc.
Vocal


Ing. Pedro Antonio del Campo Ramos, Dr.
Asesor


Ing. Sergio Rafael Benito Del Campo Hernández, M.Sc.
Asesor

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Nosotros, Ing. Sergio Rafael Bernardo Del Carpio Hernández, M. Sc., e Ing. Pedro Antonio Del Carpio Ramos, Dr., asesores de tesis de la bachiller Diana Susi Carlos Huaman.

Titulada “**Rendimiento de carcasa y cortes y grado de aceptación de la carne de pollos que recibieron residuos de frutas en el alimento**”, luego de la revisión exhaustiva del documento hemos constatado que tiene un índice de similitud de 15%, verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin.

Los suscritos ha analizado dicho reporte y han concluido que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. Por lo que, a nuestro 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”.

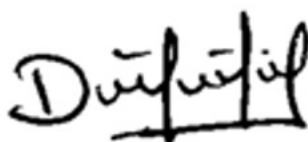
Lambayeque, agosto de 2024.



M. Sc. Sergio R. B. Del Carpio Hernández
DNI 40158939
Asesor



Dr. Pedro A. Del Carpio Ramos
DNI 16407252
Asesor



Bach. Diana Susi Carlos Huaman
DNI 73940569
Autora

Informe Turnitin

RENDIMIENTO DE CARCASA Y CORTES Y GRADO DE ACEPTACIÓN DE LA CARNE DE POLLOS QUE RECIBIERON RESIDUOS DE FRUTAS EN EL ALIMENTO

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%	14%	4%	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	1library.co	8%
	Fuente de Internet	
2	revistas.ucv.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	
3	www2.unprg.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
4	repositorio.ucv.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
5	worldwidescience.org	1%
	Fuente de Internet	
6	renati.sunedu.gob.pe	<1%
	Fuente de Internet	
7	pure.sruc.ac.uk	<1%
	Fuente de Internet	
8	storage.googleapis.com	<1%
	Fuente de Internet	



M. Sc. Sergio R. B. Del Carpio Hernández
Asesor



Dr. Pedro Antonio Del Carpio Ramos
Asesor

Recibo digital Turnitin

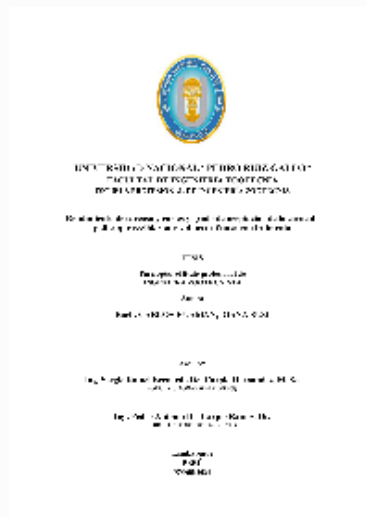


Recibo digital

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: Diana Carlos Huaman
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: RENDIMIENTO DE CARCASA Y CORTES Y GRADO DE ACEPTAC...
Nombre del archivo: Tesis_Diana_Carlos.pdf
Tamaño del archivo: 1.23M
Total páginas: 53
Total de palabras: 12,477
Total de caracteres: 60,757
Fecha de entrega: 02-ago.-2024 04:26p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 2426421255



Derechos de autor 2024 Turnitin. Todos los derechos reservados.

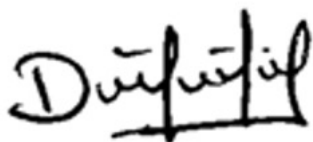
M. Sc. Sergio R. B. Del Carpio Hernández
Asesor

Dr. Pedro Antonio Del Carpio Ramos
Asesor

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Carlos Huaman, Diana Susi, investigador principal, y Del Carpio Hernández, Sergio Rafael Bernardo y Del Carpio Ramos, Pedro Antonio, asesores, del trabajo de investigación **Rendimiento de carcasa y cortes y grado de aceptación de la carne de pollos que recibieron residuos de frutas en el alimento**, 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, agosto de 2024.



Carlos Huaman, Diana Susi



Del Carpio Hernández, Sergio R. B.



Del Carpio Ramos, Pedro Antonio

DEDICATORIAS

A **Dios**, por guiarme y darme la fortaleza cada día, a pesar de las dificultades. Y por darme la oportunidad de conocer a grandes personas en este proceso de mi formación profesional.

A mis padres :**Valentin** y **Lorenza**.

A mis hermanos, **Leodan** , **Octavio**, **Thalia**, **Eddi**; que siempre me apoyaron para el logro de cada una de mis metas, confiaron en mí y fueron mi sostén en todo momento.

A mi Hijo, **Jhonas**, por darme la fuerza y motivacion.

A mi pareja, **Bil Clinton**, por el apoyo mutuo e incondicional, y porque ante las adversidades siempre estuvimos firmes para lograr mi objetivo.

AGRADECIMIENTOS

A mis asesores, Ing. Sergio Rafael B. Del Carpio Hernández, M. Sc. e Ing. Pedro Antonio Del Carpio Ramos, Dr., quienes con su experiencia, conocimiento y motivación me orientaron en la investigación.

A todos los docentes que con su sabiduría, conocimiento y apoyo, me motivaron para desarrollarme como persona y profesional en la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”, Facultad de Ingeniería Zootecnia.

Rendimiento de carcasa y cortes y grado de aceptación de la carne de pollos que recibieron residuos de frutas en el alimento

Resumen

Esta investigación tuvo por finalidad determinar el efecto de la presencia de afrecho deshidratado de frutas, residuo del proceso de batidos para consumo directo, en la dieta de pollos de carne sobre el rendimiento de carcasa y cortes generales y el grado de aceptación de la carne de la pechuga, en tres grupos de tratamientos (Control positivo, con APC; 0.15% de afrecho, sin APC, y 0.30% de afrecho, sin APC). Se emplearon 27 pollos Cobb 500 provenientes del ensayo de alimentación en el que se implementaron los tratamientos, se sacrificaron técnicamente, sin maltrato, y se determinó el rendimiento de carcasa (peso de carcasa/ peso vivo x 100) y de pechuga (peso de pechuga/ peso de carcasa x 100), de piernas (peso de piernas/ peso de carcasa x 100), de alas – espinazo (peso de alas-espinazo/ peso de carcasa x 100), de grasa abdominal (peso de grasa abdominal/ peso de carcasa x 100); el grado de aceptación de la carne (escala de 1 a 15) se determinó con 30 degustadores semi entrenados. Con 0.15% de afrecho se logró mayor rendimiento de carcasa ($P<0.05$) se disminuyó el rendimiento de alas-espinazo ($P<0.05$), el resto de cortes y de grasa abdominal no fueron afectados ($P>0.05$). Con 0.30% de afrecho se logró el mayor grado de aceptación de la carne ($P<0.001$). Los resultados indicaron que es recomendable emplear el afrecho de frutas en reemplazo del APC.

Palabras clave: Residuo de frutas; Pollos de carne; Alimentación; Rendimiento.

Carcass and cuts yield and degree of acceptance of meat from chickens that received fruit residues in the feed

Abstract

The purpose of this research was to determine the effect of the presence of dehydrated fruit bran, a residue from the process of smoothies for direct consumption, in the diet of broiler chickens on the yield of carcass and general cuts and the degree of acceptance of breast meat, in three treatment groups (Positive control, with APC; 0.15% bran, without APC, and 0.30% bran, without APC). 27 Cobb 500 chickens from the feeding trial in which the treatments were implemented were used, they were technically slaughtered, without abuse, and the yield of carcass (carcass weight/live weight x 100) and breast (breast weight/carcass weight x 100), legs (leg weight/carcass weight x 100), wings - backbone (wings-backbone weight/carcass weight x 100), abdominal fat (abdominal fat weight/carcass weight x 100) was determined; The degree of meat acceptance (scale from 1 to 15) was determined by 30 semi-trained tasters. With 0.15% of bran, a higher carcass yield was achieved ($P<0.05$), the wings-backbone yield was reduced ($P<0.05$), the rest of the cuts and abdominal fat were not affected ($P>0.05$). With 0.30% of bran, the highest degree of meat acceptance was achieved ($P<0.001$). The results indicated that it is advisable to use fruit bran instead of APC.

Keywords: Fruit residue; Broiler chickens; Feeding; Performance.

ÍNDICE

Nº Cap.	Título del Capítulo	Nº Pág.
	Resumen/ Abstract	x
	INTRODUCCIÓN	01
I	ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO	
	1.1. Tipo y Diseño de Investigación	03
	1.2. Lugar y Duración de la Investigación	03
	1.3. Tratamientos Evaluados	03
	1.4. Animales Experimentales	03
	1.5. Alimento Experimental	04
	1.6. Instalaciones y Equipos	04
	1.7. Técnicas Experimentales	05
	1.8. Variables Evaluadas	06
	1.9. Evaluación de la Información	06
II	MARCO TEÓRICO	
	2.1. Antecedentes Bibliográficos	08
	2.2. Bases Teóricas	11
III	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
	3.1. Peso y Rendimiento de Carcasa	12
	3.2. Peso y Rendimiento de Pechuga	14
	3.3. Peso y Rendimiento de Piernas	15
	3.4. Peso y Rendimiento de Alas – Espinazo	17
	3.5. Peso y Rendimiento de Grasa Abdominal	20
	3.6. Grado de Aceptación de la Carne	23
IV	CONCLUSIONES	26
V	RECOMENDACIONES	27
	BIBLIOGRAFÍA	28
	ANEXOS	31

ÍNDICE DE TABLAS

Nº	Título	Pág. Nº
1	<i>Composición (%) de la ración testigo para pollos de carne</i>	04
2	<i>Esquema del análisis de la varianza del diseño irrestrictamente al azar</i>	07
3	<i>Peso (g) de la carcasa de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento</i>	12
4	<i>Rendimiento (%) de carcasa de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento</i>	12
5	<i>Peso (g) de la pechuga de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento</i>	14
6	<i>Rendimiento (%) de pechuga de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento</i>	14
7	<i>Peso (g) de las piernas de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento</i>	16
8	<i>Rendimiento (%) de piernas de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento</i>	16
9	<i>Peso (g) de alas-espinazo de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento</i>	18
10	<i>Rendimiento (%) de alas-espinazo de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento</i>	18
11	<i>Peso (g) de grasa abdominal de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento</i>	21
12	<i>Rendimiento (%) de grasa abdominal de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento</i>	21
13	<i>Grado de aceptación (%) de la carne de pollos que recibieron afrecho de frutas en el alimento en reemplazo del antibiótico promotor del crecimiento</i>	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Nº	Título	Pág. Nº
1	<i>Comparativo porcentual entre tratamientos para el peso y el rendimiento de carcasa</i>	13
2	<i>Comparativo porcentual entre tratamientos para el peso y el rendimiento de pechuga</i>	15
3	<i>Comparativo porcentual entre tratamientos para el peso y el rendimiento de piernas</i>	17
4	<i>Comparativo porcentual entre tratamientos para el peso y el rendimiento de alas-espinazo</i>	19
5	<i>Regresión polinomial de segundo orden para rendimiento arcsen de alas-espinazo (Y) y tratamientos (X)</i>	20
6	<i>Regresión de primer orden para rendimiento arcsen de alas-espinazo (Y) y tratamientos (X)</i>	21
7	<i>Comparativo porcentual entre tratamientos para el peso y el rendimiento de grasa abdominal</i>	22
8	<i>Tendencia de la proporción de degustadores que indicaron su grado de aceptación de la carne de pechuga</i>	24

ANEXOS

Nº	Título	Pág. Nº
1	<i>Prueba de normalidad con el peso de carcasa</i>	31
2	<i>Prueba de varianzas iguales con el peso de carcasa</i>	31
3	<i>ANOVA unidireccional: Peso carcasa vs. Tratamiento</i>	31
4	<i>Prueba de varianzas iguales con Arcsen % de carcasa</i>	32
5	<i>ANOVA unidireccional: Arcsen carcasa vs. Tratamiento</i>	32
6	<i>Prueba de normalidad con el peso de pechuga</i>	32
7	<i>Prueba de varianzas iguales: Peso pechuga vs. Tratamiento</i>	33
8	<i>ANOVA unidireccional: Peso pechuga vs. Tratamiento</i>	33
9	<i>Prueba de varianzas iguales: Arcsen pechuga vs. Tratamiento</i>	33
10	<i>ANOVA unidireccional: Arcsen pechuga vs. Tratamiento</i>	33
11	<i>Prueba de normalidad con el peso de piernas</i>	34
12	<i>Prueba de varianzas iguales: Peso piernas vs. Tratamiento</i>	34
13	<i>ANOVA unidireccional: Peso piernas vs. Tratamiento</i>	34
14	<i>Prueba de varianzas iguales: Arcsen piernas vs. Tratamiento</i>	35
15	<i>ANOVA unidireccional: Arcsen piernas vs. Tratamiento</i>	35
16	<i>Prueba de normalidad con el peso de alas-espinazo</i>	35
17	<i>Prueba de varianzas iguales: Peso alas-espinazo vs. Tratamiento</i>	36
18	<i>ANOVA unidireccional: Peso alas-espinazo vs. Tratamiento</i>	36
19	<i>Prueba de varianzas iguales: Arcsen alas-espinazo vs. Tratamiento</i>	36
20	<i>ANOVA unidireccional: Arcsen alas-espinazo vs. Tratamiento</i>	36
21	<i>Análisis de regresión: Arcsen alas-espinazo vs. Tratamiento</i>	37
22	<i>Prueba de normalidad con el peso de grasa abdominal</i>	38
23	<i>Prueba de varianzas iguales: Peso grasa abdominal vs. Tratamiento</i>	38
24	<i>ANOVA unidireccional: Peso grasa abdominal vs. Tratamiento</i>	38
25	<i>Prueba de varianzas iguales: Arcseno grasa abdominal vs. Tratamiento</i>	39
26	<i>ANOVA unidireccional: Arcseno grasa abdominal vs. Tratamiento</i>	39
27	<i>Prueba de χ^2 con el grado de aceptación de la carne de la pechuga</i>	39

INTRODUCCIÓN

Debido a la exigencia de una progresiva prohibición de los antibióticos promotores del crecimiento (APC) en los países en vías de desarrollo, una serie de alternativas se vienen ensayando para reemplazarlos eficientemente. Si bien las alternativas pueden ser convenientes desde el aspecto productivo (incrementos de peso, conversión alimenticia, etc.) debe cuidarse que el producto que llegue al consumidor sea el más adecuado.

En el caso del pollo de carne, en la carcasa deben primar los cortes de mejor precio (pechuga, piernas) lo que conviene al comercializador y que la carne cubra la mayoría de las exigencias (aceptación) del público consumidor. De muy poco serviría que el rendimiento del crecimiento sea adecuado si la aceptación de la carne por el consumidor es inadecuada.

Entre las alternativas que se están ensayando para reemplazar a los APC se encuentran los fitobióticos (principios activos de origen vegetal), en los que se ha documentado la presencia de polifenoles que han evidenciado acción antibacteriana o reguladora de la microbiota intestinal, antioxidante e inmunomoduladora. Las frutas y, en consecuencia, sus subproductos, contienen polifenoles, pero han sido muy poco estudiados en la producción avícola local, sobre todo en aspectos relacionados con la carcasa.

Como toda ciudad cosmopolita, Chiclayo dispone de una fuerte actividad comercial relacionada con la alimentación y las frutas se comercializan en cantidades importantes; uno de los rubros es la venta de jugos o batidos de frutas de los que no se aprovechan adecuadamente los residuos (afrecho).

Por lo que se planteó la siguiente interrogante: ¿tendrá algún efecto sobre el rendimiento de carcasa y aceptación de la carne del pollo el empleo, como suplemento en la dieta, de residuos de frutas, proveniente del comercio de batidos y extractos?

Se planteó la siguiente hipótesis: El empleo de residuos de frutas (afrecho) incluido en la dieta de pollos de carne no tendrá efecto sobre el rendimiento de carcasa y el grado de aceptación de la carne.

Se consideró los siguientes objetivos:

Objetivo general

Evaluar el rendimiento de carcasa y la aceptación de la carne de pollos que reciben afrecho de frutas, proveniente del comercio de batidos y extractos en uno de los centros de abasto de la ciudad de Chiclayo.

Objetivos específicos

1. Evaluar el peso y rendimiento de carcasa.
2. Evaluar el peso y rendimiento de pechuga.
3. Evaluar el peso y rendimiento de piernas.
4. Evaluar el peso y rendimiento de alas - espinazo.
5. Evaluar el peso y rendimiento de la grasa abdominal.
6. Evaluar el grado de aceptación de la carne de la pechuga.

La ejecución de la investigación se justificó por la necesidad de aportar al cierre de una brecha del conocimiento, por lo menos a nivel local, en relación con las características productivas del pollo de carne beneficiado y de aceptación del producto final por parte de los consumidores. La mejor forma de determinar la conveniencia o no de una innovación técnica consiste en evaluar el producto final, en el presente caso la carcasa y carne del pollo broiler.

I. ANÁLISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.1. Tipo y Diseño de Estudio

Las investigaciones que se desarrollan en base al manejo sistemático de cifras (cantidades) se consideran “cuantitativas” y si las cifras provienen de conjuntos debidamente agrupados (tratamientos) en los que se ha manipulado una variable y se evalúa el efecto de este manejo sobre otra variable, entonces se trata, además, de una investigación “experimental”. En el presente caso, proporciones diferentes de residuos de fruta en el alimento de los pollos (variable independiente) y su efecto sobre los rendimientos (carcasa, cortes, grasa abdominal) y la aceptación de la carne (las variables dependientes).

1.2. Lugar y Duración

La fase de procesamiento (beneficio y gestión de la toma de información) se realizó en el Laboratorio de Productos Cárnicos de la Facultad de Ingeniería Zootecnia de la UNPRG, en la ciudad de Lambayeque.

Se realizó cuando los pollos habían cumplido 42 días de edad, cuando concluyó la fase de crianza.

1.3. Tratamientos Evaluados

Los mismos que se implementaron en la fase de crianza (Carlos, L., 2024):

T₁: Carcasas de pollos alimentados con dieta con APC; sin residuos de frutas (RF).

T₂: Carcasas de pollos alimentados con dieta con 0.15% de RF en el alimento; sin APC.

T₃: Carcasas de pollos alimentados con dieta con 0.30% de RF en el alimento; sin APC.

1.4. Animales Experimentales

Veintisiete pollos de la línea Cobb 500 de 42 días de edad, de ambos sexos, provenientes de un ensayo de alimentación en el que se evaluó la inclusión de afrecho de frutas de acuerdo a lo indicado en los tratamientos.

1.5. Alimento Experimental

En la implementación de la fase de crianza se consideró la utilización de raciones para los períodos de Inicio (1 – 21 días de edad) y de Crecimiento (22 – 42 días de edad), cubriéndose los requerimientos nutricionales de los pollos; en la Tabla 1 se presenta la conformación porcentual (Carlos, L., 2024).

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
Manano oligosacáridos	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
Fungicida	00.05	00.05
Exo enzimas	00.06	00.06
Zinc-Bacitracina	00.10	00.10
TOTAL	100.00	100.00
Aporte estimado de*:		
Proteína cruda	21.04	19.40
Energía Metabolizable, Mcal/ kilo	03.10	03.20

El residuo de frutas provino de una juguería ubicada en el mercado Central de la ciudad de Chiclayo y se colectó por seis días consecutivos y en cada día se trasladó al Laboratorio de Nutrición de la Facultad de Ingeniería Zootecnia, UNPRG, Lambayeque, para su acondicionamiento.

El APC empleado fue la bacitracina de zinc que es un producto de amplia utilización por los productores avícolas.

1.6. Instalaciones y Equipo

Las instalaciones del Laboratorio de Productos Cárnicos.

Equipo para el procesamiento de los pollos (inmovilizado, sangrado, escaldado, pelado, eviscerado, troceado). Además, se contó con una balanza electrónica y una libreta para registrar la información.

Bolsas de plástico y un rotulador de tinta indeleble, para guardar las pechugas que se emplearon para la prueba de degustación.

Encuesta para registrar el grado de aceptación de la carne por parte de degustadores semientrenados.

1.7. Técnicas Experimentales

Ocho horas antes del beneficio se retiró el alimento, pero se mantuvo los bebederos, provistos de agua. Dos horas antes del beneficio se retiró el agua.

Durante todo el proceso los pollos no sufrieron maltrato, se siguieron las normas para el correcto procesamiento de las aves.

Se pesó a los pollos (cinco machos y cuatro hembras de cada tratamiento, tomados al azar) inmediatamente antes del sacrificio. Se les aturdió con desviación de las vértebras cervicales e inmediatamente se les puso en el inmovilizador y se procedió al corte de la yugular, finalizado el sangrado continuó el escaldado (70°C) y desplume, luego de un breve oreo (10 minutos) se hizo el corte ventral para evacuar las vísceras.

Se extrajo la grasa de la región abdominal, que queda adherida a la carcasa, y se pesó en una balanza de precisión.

Obtenida la carcasa limpia se procedió a separar la pechuga, los extremidades inferiores con encuentro y alas-espinazo, cada corte se pesó y registró el dato.

Una carcasa de cada tratamiento se eligió al azar para hacer la prueba de degustación. La carcasa elegida se puso en una bolsa plástica, de primer uso, se evacuó el aire, identificó y puso en refrigeración. La pechuga se cocinó solamente a cocción y se aplicó sal, ningún condimento o sazónador. Las tres pechugas se cocinaron siguiendo el

mismo procedimiento (temperatura, tiempo, sal, etc.) Enfriadas las pechugas se trocearon en cubos de 2 cm de lado, que se emplearon para la degustación.

La degustación se realizó por personas semi entrenadas (estudiantes, docentes y administrativos de la FIZ) que registraron sus preferencias en una escala graduada de 0 a 15; el valor de 7.5 representó la aceptación promedio. Los degustadores no supieron de que tratamiento provino la carne, pero estuvieron informados que procedía de un ensayo en el que se evaluó el residuo de frutas en la dieta de pollos. Dispusieron de agua y galletas de soda para eliminar los restos de carne de la muestra anterior.

1.8. Variables Evaluadas

- Peso real y relativo de la carcasa respecto al peso vivo (gramos y porcentaje).
- Peso real y relativo de pechuga respecto al peso de carcasa (gramos y porcentaje).
- Peso real y relativo de las extremidades inferiores respecto al peso de carcasa (gramos y porcentaje).
- Peso real y relativo de las alas-espinazo respecto al peso de carcasa (gramos y porcentaje).
- Peso real y relativo de la grasa abdominal respecto al peso de carcasa (gramos y porcentaje).
- Grado de aceptación de la carne (puntos, de 0 a 15).

1.9. Evaluación de la Información

La decisión de rechazar o no las hipótesis (nula y alternativa) se hizo aplicando el diseño de datos completamente al azar (DCA), el que se describe, según Ostle (1979), como:

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

En el que “ Y_{ij} , es la variable por evaluar; μ , es el verdadero efecto medio; τ_i , es el verdadero efecto del i-ésimo tratamiento; ξ_{ij} , es el verdadero efecto de la j-ésima unidad experimental sujeta a los efectos del i-ésimo tratamiento” (Ostle, 1979).

En la decisión tomada se toleró una máxima probabilidad de 5% de haber cometido error de tipo I (Hipótesis nula verdadera y se rechaza) (Scheffler, 1981).

Prioritariamente se determinó homocedasticidad (varianzas homogéneas entre los tratamientos), exigencia para aplicar el análisis de la varianza (ANAVA) (Scheffler, 1981); a través del ANAVA se determinó el valor de P (probabilidad de cometer error), sólo si este valor resultó significativo se aplicó la prueba de Tukey (al α nivel de significación de 5%). El esquema de ANAVA se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2.

Esquema del análisis de la varianza del diseño irrestrictamente al azar

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	F
Media	Myy	1	M	
Tratamientos	Tyy	$t - 1 = 2$	T	T/ E
Residual	Eyy	$t(r-1) = 24$	E	
TOTAL	$\sum Y^2$	$tr = 27$		

El grado de aceptación de la carne se evaluó a través de la aplicación de la dócima de chi-cuadrado sin hipótesis a priori, como ha sido descrita por Scheffler (1981).

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Bibliográficos

La industria de frutas procesadas deja una gran cantidad de residuos, como es el caso de las manzanas que son la materia prima para una serie de productos como es el caso de licor (sidra); para el proceso se emplea el jugo, pero la pulpa es desechada. Aghili et al. (2019) implementaron un ensayo con pulpa deshidratada de manzana (PDM), con o sin suplemento de enzimas, en el alimento de pollos de carne. Las proporciones ensayadas en los períodos de Inicio, Crecimiento y Acabado fueron, respectivamente, de 4, 8 y 12%; 8, 12 y 16%; y 12, 16 y 20%. Los resultados obtenidos para el tratamiento control y los tratamientos con las proporciones de PDM mencionados, respectivamente, fueron de 73.3, 73.0, 72.7 y 72.1% de carcasa ($P<0.05$); 1.31, 1.19, 1.11 y 0.9% de grasa abdominal ($P<0.05$). Aun cuando las diferencias entre tratamientos fueron significativas no hubo tendencias definidas.

Otros residuos que se obtienen de la industria incluyen a los negocios con dátiles, tomates y tunas; así, Mostafa et al. (2020) utilizaron la nervadura de la palmera datilera (NMP), residuos deshidratados de tomate (RDT) y las cáscaras deshidratadas de tuna (CDT), en proporciones de 5% en el Inicio y 10% en el Crecimiento, con los siguientes tratamientos: T1, control negativo; T2, control positivo, la dieta de T1 + un suplemento comercial de enzimas (SCE); T3, NMP + SCE; T4, CDT + SCE, y T5, RDT + SCE. Obtuvieron, respectivamente, 70.72, 69.23, 70.3, 69.68 y 69.78% de carcasa; 0.88, 1.14, 0.87, 1.01 y 0.68% de grasa de reserva en la zona abdominal. Las diferencias no fueron significativas.

Seis tratamientos (1: control negativo, 2: control positivo, 3: con 2 g, 4: con 4 g, 5: con 6 g, y 6: con 8 g de cáscara de granada en polvo / kg de alimento) fueron utilizados por Akuru et al. (2021) para determinar el efecto de la cáscara de la granada. Se obtuvo

73.04, 71.96, 74.17, 72.62, 73.12 y 74.46% de carcasa; 24.91, 25.24, 22.79, 25.68, 26.15 y 26.56% de pechuga; 7.30, 6.53, 6.69, 7.29, 6.49 y 6.84% de muslos. Sin diferencias significativas entre tratamientos.

En tanto que, con el mango, que es una fruta abundante en países tropicales como el Perú, también existe una industria fuerte a nivel internacional y nacional con abundantes subproductos, como las pepas (semillas); Farias et al. (2021) utilizaron el extracto etanólico de semillas de mango en pollos de carne, se implementaron siete tratamientos (Control, sin antioxidante; Con 200 mg de BHT/ kg de alimento; con 200, 400, 600, 800 y 1000 mg del extracto etanólico/ kg de alimento) obteniendo 76.11, 76.69, 76.65, 77.75, 76.87, 76.79 y 76.74% de carcasa; 21.68, 21.34, 21.85, 22.10, 21.94, 21.85 y 21.64% de pechuga; 24.37, 24.54, 24.46, 25.25, 24.62, 24.74 y 25.02% de pierna + tarso; 2.11, 2.31, 2.23, 2.45, 2.30, 2.08 y 2.11% de grasa abdominal. Los investigadores no encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para las características mencionadas.

Debido a su alto contenido de antioxidantes, el arándano es una fruta de moda y se ha llevado los resultados de las investigaciones en humanos hacia la nutrición animal. Ölmez et al. (2021) utilizaron extracto de arándanos (0, 0.5, 1.0 y 2.0%) en la alimentación de pollos de carne, obtuvieron 72.42, 73.04, 73.91 y 74% de rendimiento de carcasa, se determinó que las diferencias fueron significativas ($P < 0.001$), lo que indicó que el extracto mejoró el rendimiento de carcasa.

La inclusión en la dieta de orujos secos de arándanos (OA) y los de piña (OP) se evaluaron en tres tratamientos (Control; 3% de OA; y 3% de OP) por Hu et al. (2023), quienes obtuvieron rendimientos de 75.67, 75.51 y 75.96% de carcasa ($P > 0.05$) y 2.195, 2.147 y 2.162% de grasa abdominal ($P > 0.05$); los resultados estadísticos indicaron que no hubo positivo, ni negativo, al emplear los orujos de estas frutas y que, por lo tanto,

pueden emplearse en la dieta de los pollos; ya que tampoco hubo efecto adverso sobre la calidad de la carne.

Con residuos deshidratados, en forma de harina, de la industria datilera se implementaron cinco grupos experimentales (0, 3, 6, 9 y 12%) en la alimentación de pollos de carne, por Raza et al. (2023) quienes obtuvieron 65.19, 64.58, 66.56, 73.58 y 61.42% de carcasa ($P=0.031$); 33.10, 33.43, 35.69, 38.91 y 32.93% de pechuga ($P=0.01$); 26.53, 25.69, 25.65, 28.92 y 23.56% de pierna ($P=0.011$). Los mejores resultados se obtuvieron con 9% de la harina dietética de dátil y los investigadores resaltaron la importancia de este resultado porque se puede sustituir a algunos insumos, como el maíz, en la dieta.

Los orujos secos de manzanas, cerezas y fresas en la proporción de 3% cada uno, por separado fueron evaluados por Sosnowka-Czajka et al. (2023) en la alimentación de pollos de carne; respectivamente para las dietas Control, Manzana, Cereza y Fresa se obtuvo 75.3, 76.18, 76.81 y 76.08% de carcasa ($P<0.05$) y 2.09, 1.88, 2.02 y 1.93% de grasa abdominal. Según los investigadores, el aditivo más interesante fue el orujo de cereza ya que mejoró la eficiencia del sacrificio, contribuyó a reducir las pérdidas por goteo y propició una menor proporción de grasa en la pechuga

La bromelina es un enzima proteolítica que se obtiene de la piña, ya sea de la fruta o tallo de la planta y tiene diferentes usos (entre ellos, el culinario para ablandar a la carne), a la interrogante de si su incorporación a la dieta de pollos de carne podría mejorar la utilización del alimento reflejándose en la respuesta productiva, Yenice et al. (2023) la incluyeron en la dieta (0, 0.15, 0.30 y 0.45 g/ kilo de alimento) obteniendo 67.08, 68.26, 71.30 y 67.46% de rendimiento de carcasa ($P>0.05$), aun cuando con 0.30 g/ kilo se obtuvo un rendimiento 4% por encima del testigo, la diferencia no fue significativa; no obstante, de haberse obtenido ventajas significativas con el rendimiento del crecimiento.

2.2. Bases Teóricas

La carcasa y sus partes constituyen el producto que llega al usuario, representa lo comercializable por un sector de la cadena y debe llegar al público en la mejor condición (presentación, proporción y calidad); para el agente que adquiere el pollo y lo va a comercializar beneficiado es necesario que los desperdicios (plumas, sangres, intestinos) constituyan una proporción muy pequeña y lo que predomine sean las partes comestibles.

En el Perú las partes utilizables del pollo son más que en otros países, con costumbres diferentes de consumo; por tal motivo, cabeza, cuello y tarsos se incluyen dentro de la carcasa y el rendimiento tiende a ser superior al 80% (con relación al peso vivo). Internacionalmente se reportan cifras inferiores debido a las características mencionadas, expresándose cifras porcentuales entre 60 y 75% (Aghili et al., 2019; Mostafa et al., 2020; Akuru et al., 2021; Farias et al., 2021; Ölmez et al., 2021; Hu et al., 2023; Raza et al., 2023; Sosnowka-Czaja et al., 2023; Yenice et al., 2023).

La carcasa y sus cortes responden a los procesos de síntesis a partir de los nutrientes absorbidos por el organismo, tal que cualquier factor alimenticio que influya en la digestión y absorción a nivel intestinal se reflejará en el rendimiento de carcasa y sus cortes. Sugiharto (2020) indicó que además de ejercer un efecto importante sobre el rendimiento, los subproductos de frutas también muestran efecto sobre las propiedades de la carne que hacen que mejore su aceptación por parte del consumidos.

La información citada es lo que brinda respaldo teórico a la presente investigación, realizada con el afrecho de las frutas empleadas en la elaboración de batidos.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Peso y Rendimiento de Carcasa

La información relacionada con el peso y rendimiento de carcasa de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas en la dieta se presenta en la Tablas 3 y 4.

Tabla 3.

Peso (g) de la carcasa de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento

Tratamiento	N	Media	Error estándar	D.E.	C. V.	Mínimo	Mediana	Máximo
1	9	2298.0^a	109.0	326.0	14.20	1718	2280	2742
2	9	2453.0^a	114.0	342.0	13.94	1953	2325	2944
3	9	2510.7^a	80.8	242.3	09.65	2248	2536	2950

^a Letras iguales sobre las medias indican diferencias no significativas ($P > 0.05$) entre tratamientos.

Los datos se distribuyeron normalmente y las varianzas fueron homogéneas (anexos); aplicado el análisis de la varianza se determinó que las diferencias entre tratamientos no fueron significativas ($P = 0.330$). No obstante, se apreció que los tratamientos 2 y 3 representaron 6.8 y 9.7% de ventaja con respecto al testigo (Figura 1).

Tabla 4.

Rendimiento (%) de carcasa de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento

Tratamiento	N	Media	Error estándar	D.E.	C. V.	Mínimo	Mediana	Máximo
1	9	78.88^b	1.140	3.420	4.34	70.97	79.81	81.81
2	9	82.55^a	0.609	1.828	2.21	79.23	82.86	85.32
3	9	80.10^{a,b}	0.691	2.074	2.59	76.06	79.95	82.87

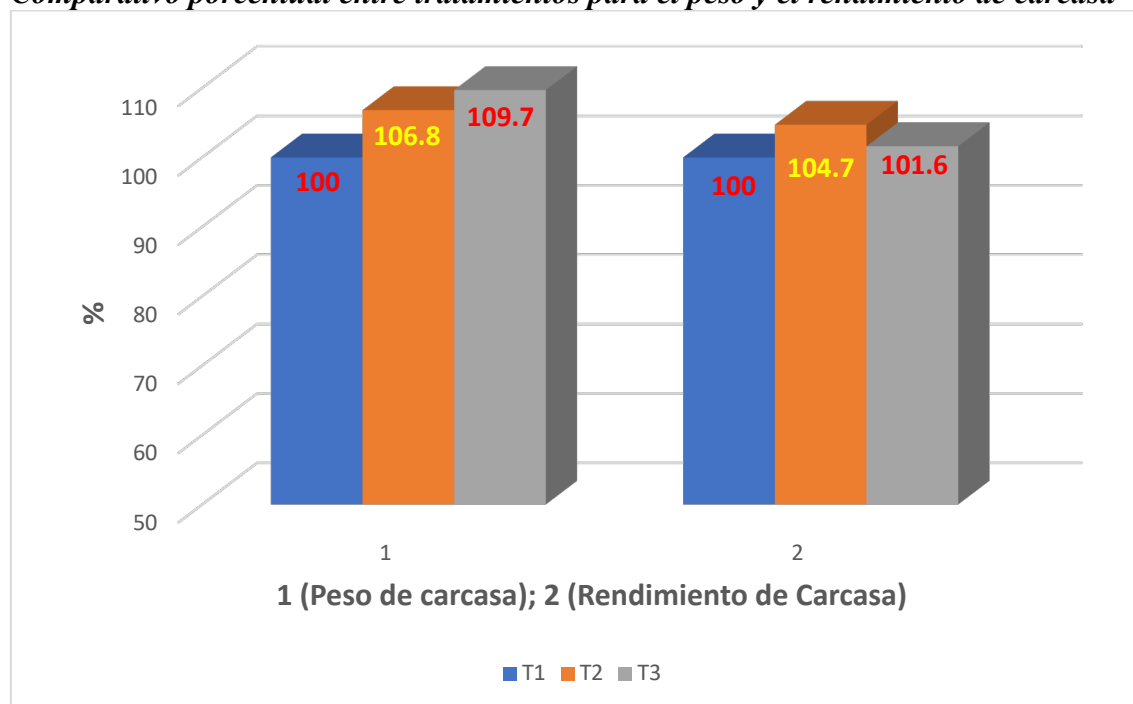
^a Letras iguales sobre las medias indican diferencias significativas ($P < 0.05$, Tukey) entre tratamientos.

Las varianzas fueron homogéneas y, dado que se normalizó la información a través de la transformación Arcsen, la distribución fue normal. Las diferencias entre tratamientos alcanzaron significación estadística ($P = 0.013$), el mejor rendimiento se logró con 0.15% del afrecho de frutas (Tratamiento 2), seguido del tratamiento 3 y el menor rendimiento se logró con el tratamiento testigo que incluyó APC.

Dado que el rendimiento se consideró, también, como peso relativo al comparar los tratamientos se determinó que la superioridad de los tratamientos 2 y 3, respecto al testigo fue de 4.7 y 1.6%, respectivamente (Figura 1).

Figura 1.

Comparativo porcentual entre tratamientos para el peso y el rendimiento de carcasa



Aunque aceptables, la magnitud del coeficiente de variabilidad para los pesos de carcasa fue considerablemente mayor que el obtenido con el rendimiento de carcasa, la significación parece deberse a la neutralización de la variabilidad al llevar los pesos a base porcentual en función del peso vivo, lo que causó la uniformización que permitió que las diferencias comparativas resultaran significativas con el rendimiento de carcasa.

Evaluando diferentes residuos de frutas en la alimentación de pollos de carne los investigadores mostraron tendencias divergentes, en tanto que algunos (Aghili et al., 2019; Ölmez et al., 2021; Raza et al., 2023; Sosnowka-Czajka et al., 2023) encontraron efectos significativos otros (Mostafa et al., 2020; Akuru et al., 2021; Farias et al., 2021; Hu et al., 2023; Yenice et al., 2023) reportaron diferencias no significativas. Por las razones mencionadas, todos los porcentajes reportados fueron inferiores a los encontrados

en la presente investigación. Las investigaciones citadas fueron realizadas con subproductos de diversas frutas.

El mayor porcentaje de carcasa obtenido con el tratamiento 2 hace recomendable el empleo de 0.15% de afrecho de frutas en la dieta de los pollos de carne.

3.2. Peso y Rendimiento de Pechuga

Los datos obtenidos con la pechuga, tanto con el peso como con el rendimiento se presentan en las Tablas 5 y 6.

Tabla 5.

Peso (g) de la pechuga de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento

Tratamiento	N	Media	Error estándar media	D.E.	C. V.	Mínimo	Mediana	Máximo
1	9	862.7^a	43.5	130.5	15.13	671.0	870.0	1079.0
2	9	876.2^a	44.9	134.6	15.36	657.0	889.0	1068.0
3	9	947.6^a	38.2	114.7	12.11	791.0	915.0	1132.0

^a Letras iguales sobre las medias indican diferencias no significativas ($P>0.05$) entre tratamientos.

El análisis estadístico (anexos) con las información de la variable peso de pechuga mostró normalidad y homocedasticidad, al aplicar el análisis de la varianza se determinó que las diferencias entre tratamientos no fueron significativas ($P=0.330$). Sin embargo, se realizó el comparativo porcentual que permitió determinar que los tratamientos 2 y 3 superaron al testigo en 1.6 y 9.8% (Figura 2).

Tabla 6.

Rendimiento (%) de pechuga de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento

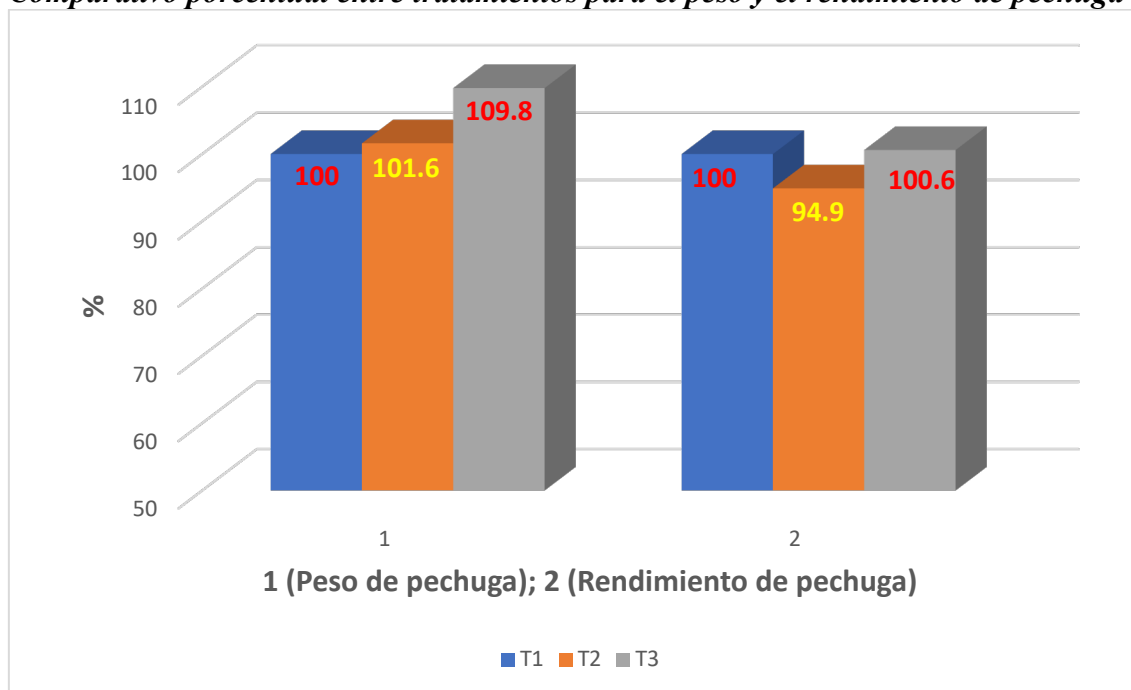
Tratamiento	N	Media	Error estándar media	D.E.	C. V.	Mínimo	Mediana	Máximo
1	9	37.60^a	0.948	2.843	7.56	34.87	36.45	43.92
2	9	35.67^a	0.479	1.437	4.03	33.64	35.55	38.24
3	9	37.82^a	1.170	3.520	9.30	29.25	38.37	41.82

^a Letras iguales sobre las medias indican diferencias no significativas ($P>0.05$) entre tratamientos.

El análisis estadístico indicó homocedasticidad y diferencias no significativas entre tratamientos. No obstante, el tratamiento 2 fue 5.1% inferior al testigo (Figura 2).

Figura 2.

Comparativo porcentual entre tratamientos para el peso y el rendimiento de pechuga



Akuru et al.(2021) no encontraron diferencias significativas en el rendimiento de pechuga, de alrededor de 25%, al incluir diferentes proporciones de cáscara de granada en polvo en la dieta; tampoco Farias et al. (2021) encontraron diferencias significativas entre tratamientos al evaluar el extracto etanólico de pepas de mango, con rendimientos de pechuga alrededor de 22%. En tanto que Raza et al. (2023) si obtuvieron diferencias significativas en el rendimiento de pechuga ($P=0.01$) al evaluar a la harina de dátiles, obtuvieron alrededor de 39% de carcasa. En la presente investigación se obtuvo similitud en las diferencias no significativas con Akuru et al. (2021) y Farias et al. (2021). Por lo que se puede decir que el afrecho de frutas no ejerció efecto sobre el rendimiento de pechuga.

3.3. Peso y Rendimiento de Piernas

Los resultados de peso y rendimiento de piernas se presentan en las Tablas 7 y 8, respectivamente; para pollos de carne que recibieron afrecho de frutas en el alimento, sin APC.

Tabla 7.

Peso (g) de las piernas de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento

Tratamiento	N	Media	Error estándar media	D.E.	C. V.	Mínimo	Mediana	Máximo
1	9	839.8^a	42.6	127.8	15.22	568.0	862.0	991.0
2	9	856.0^a	40.4	121.3	14.17	657.0	824.0	1009.0
3	9	848.2^a	36.1	108.2	12.76	668.0	823.0	1044.0

^a Letras iguales sobre las medias indican diferencias no significativas ($P>0.05$) entre tratamientos.

Los resultados del análisis estadístico (anexos) indicaron existencia de normalidad y homocedasticidad. Al aplicar el análisis de la varianza se determinó que las diferencias entre los tratamientos no fueron significativas ($P= 0.959$); sin embargo, se apreció una diferencia, aunque pequeña, a favor de los tratamientos 2 y 3 (1.9 y 1%, respectivamente), como se puede apreciar en la Figura 3.

Tabla 8.

Rendimiento (%) de piernas de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento

Tratamiento	N	Media	Error estándar media	D.E.	C. V.	Mínimo	Mediana	Máximo
1	9	36.54^a	0.807	2.421	6.63	33.06	37.05	39.46
2	9	34.91^a	0.584	1.753	5.02	32.79	34.63	38.61
3	9	33.90^a	1.280	3.840	11.32	24.70	35.16	37.40

^a Letras iguales sobre las medias indican diferencias no significativas ($P>0.05$) entre tratamientos.

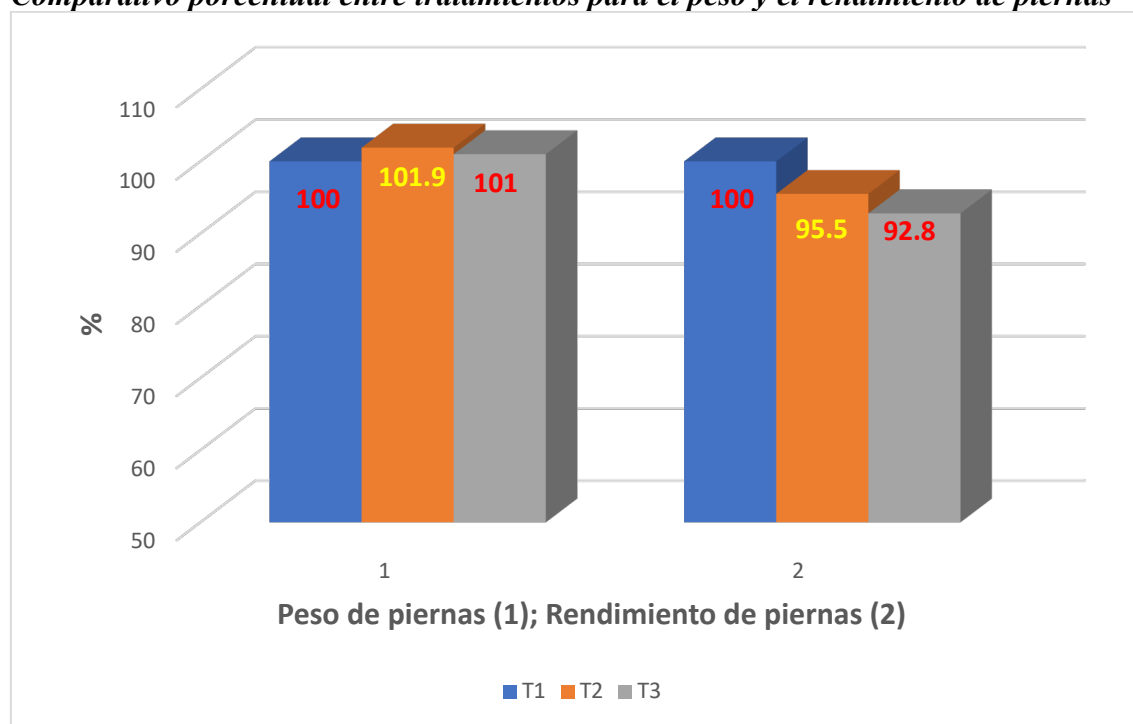
Aunque no hubieron diferencias significativas entre tratamientos cuando se expresó el rendimiento porcentual, la tendencia se invirtió con relación al peso; así, los tratamientos 2 y 3 exhibieron rendimiento promedio que estuvieron 1.63 y 2.64 unidades (respectivamente) por debajo del tratamiento testigo. Comparado el rendimiento como peso relativo (g/ 100 g de carcasa) la diferencia a favor del tratamiento testigo fue de 4.5 y 7.2%, respectivamente, con los tratamientos 2 y 3 (Figura 3).

Akuru et al. (2021), que trabajaron con cáscara de granada, y Farias et al. (2021), trabajando con extracto etanólico de pepas de mango, no encontraron diferencias significativas entre tratamientos. No obstante, Raza et al. (2023) si encontraron

significación ($P= 0.011$) al emplear 9% de harina de dátiles en la dieta. Las cifras porcentuales reportadas por Farias et al. y por Raza et al. estuvieron por debajo del 30% al considerar muslos + tarsos que son inferiores a las encontradas en la presente investigación, tendencia que puede ser explicitada, aunque sea parcialmente, por la línea de pollos utilizadas.

Figura 3.

Comparativo porcentual entre tratamientos para el peso y el rendimiento de piernas



En el consumidor peruano se percibe un mayor grado de aceptación de la carne de los muslos que de la pechuga, por lo que piezas grandes son preferible; lo que no sucede en Europa y Norteamérica, lugares donde la pechuga tiene el mayor grado de aceptación.

3.4. Peso y Rendimiento de Alas-Espinazo

En las Tablas 9 y 10 se presentan los resultados del corte Alas-Espinazo de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas en el alimento en reemplazo del antibiótico promotor del crecimiento.

Con relación a los pesos, el análisis estadístico indicó que hubo normalidad y homocedasticidad; al aplicar el análisis de la varianza se determinó que las diferencias

entre los tratamientos no fueron significativas ($P=0.764$). Se observó que la media del tratamiento 2 estuvo 2.6% por encima de la del testigo, en tanto que la media del tratamiento 3 estuvo 2.2% por debajo (Figura 4).

Tabla 9.

Peso (g) de alas-espinazo de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento

Tratamiento	N	Media	Error estándar	D.E.	C. V.	Mínimo	Mediana	Máximo
1	9	439.9^a	19.7	59.0	13.42	320.0	453.0	529.0
2	9	451.3^a	21.8	65.3	14.48	372.0	421.0	562.0
3	9	430.1^a	19.6	58.7	13.65	352.0	435.0	520.0

^a Letras iguales sobre las medias indican diferencias no significativas ($P>0.05$) entre tratamientos.

Tabla 10.

Rendimiento (%) de alas-espinazo de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento

Tratamiento	N	Media	Error estándar	D.E.	C. V.	Mínimo	Mediana	Máximo
1	9	19.22^a	0.528	1.583	8.24	16.51	19.29	21.64
2	9	18.42^{ab}	0.381	1.144	6.21	16.92	18.27	20.79
3	9	17.15^b	0.586	1.758	10.25	13.02	17.60	19.01

^a Letras diferentes sobre las medias indican diferencias significativas ($P<0.05$, Tukey) entre tratamientos.

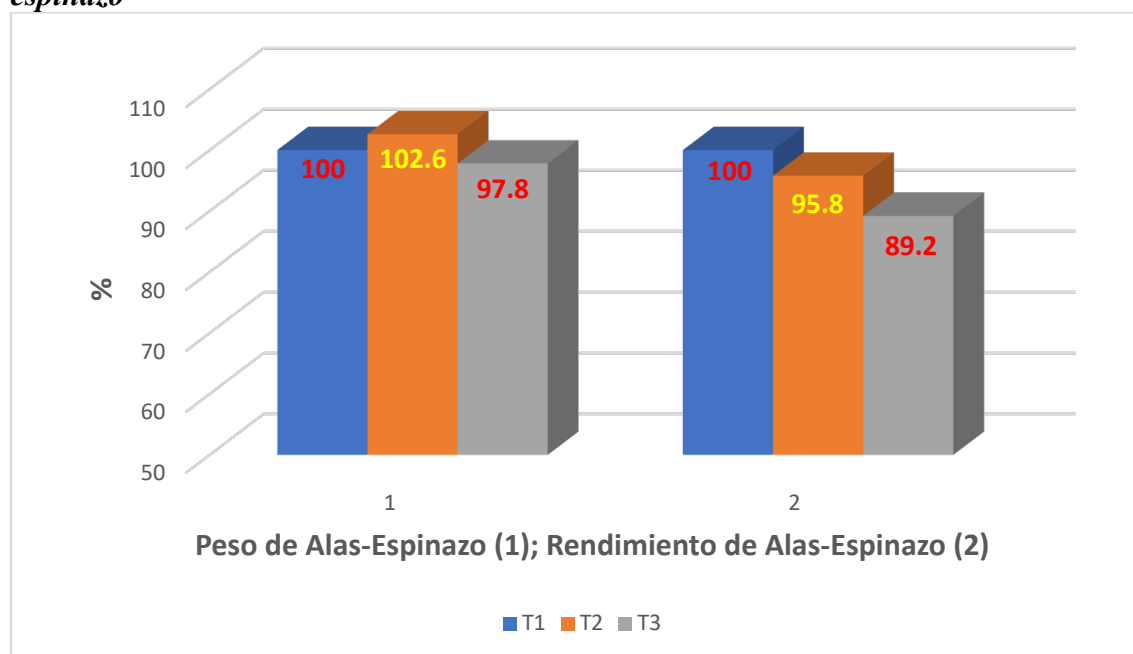
Con relación al rendimiento, los datos estuvieron distribuidos normalmente y hubo homogeneidad de varianzas entre los tratamientos; el análisis de varianza indicó diferencias significativas ($P=0.027$) con una tendencia a disminuir el rendimiento conforme se incrementó la proporción de afrecho de frutas en el alimento de los pollos; en la Figura 4 se presenta el comparativo empleando el peso relativo (g de alas-espinazo/100 g de carcasa).

Es interesante notar que la utilización de afrecho de frutas, principalmente 0.15%, promocionó partes más grandes de la carcasa y que por eso podría haberse dado un efecto compensatorio reduciendo el tamaño del corte alas-espinazo. Así mismo, es importante mencionar que en el Perú, en todas sus regiones, se hace una utilización total del pollo y, por lo tanto, el espinazo resulta siendo también un corte importante, de menor costo y a

disponibilidad de consumidores con menor capacidad adquisitiva. Debido al tamaño menor de las alas – brazuelo no se separaron en cortes diferentes y se dejaron en conjunto con el espinazo, y es probable que la reducción del rendimiento de este corte unido se haya debido a las alas-brazuelo, lo que debería considerarse en investigaciones posteriores.

Figura 4.

Comparativo porcentual entre tratamientos para el peso y el rendimiento de alas-espinazo

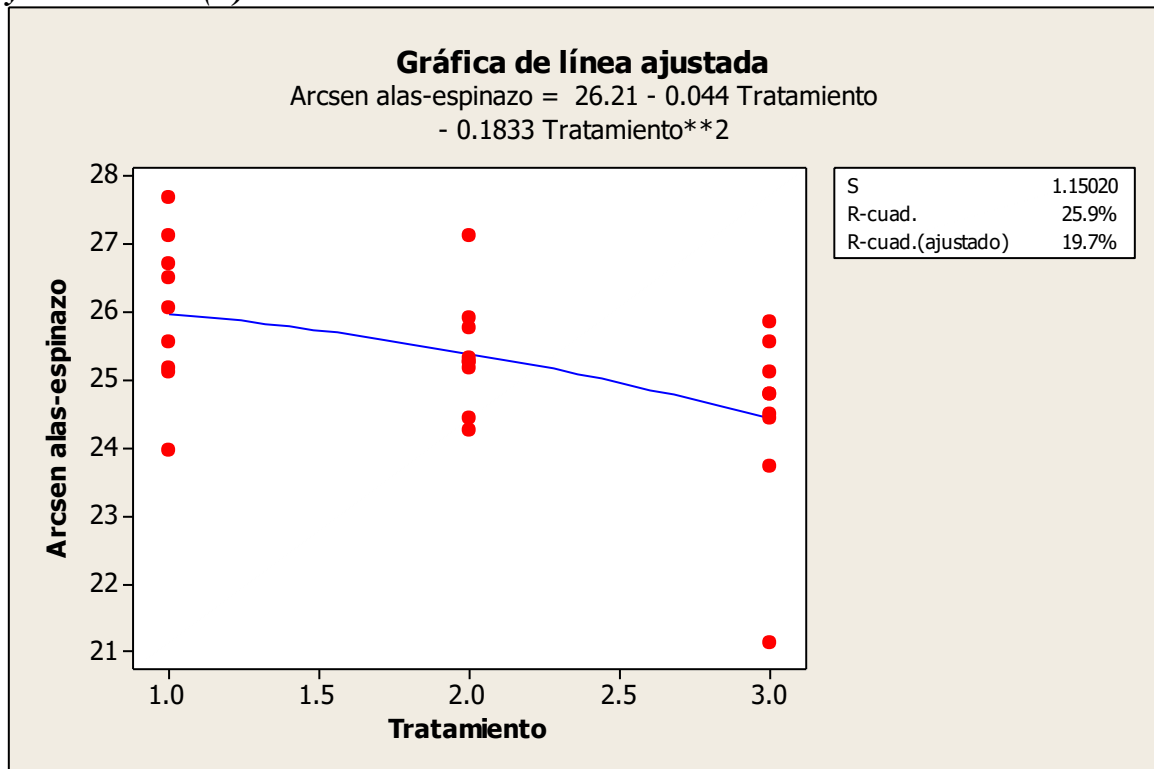


En el desarrollo de la fase de búsqueda – acopio de información para la presente investigación no se pudo encontrar artículos en los que se considerara el rendimiento de alas – espinazo de pollos en los que se halla empleado subproductos de frutas en la dieta; lo que se debe en gran medida a la importancia que se le dan a cortes comerciales (pechuga y muslos) en los países desarrollados.

Debido a la significación de las diferencias entre los tratamientos se procedió a aplicar el análisis de regresión con falsa variable X (1, 2, 3) para los tratamientos, hasta el polinomio de segundo orden, obteniéndose la tendencia mostrada en la Figura 5. La regresión fue significativa ($P < 0.027$), pero al descomponer en lineal y cuadrática solo la tendencia lineal fue significativa ($P = 0.007$), más no la componente cuadrática ($P = 0.700$).

Figura 5.

Regresión polinomial de segundo orden para rendimiento arcsen de alas-espino (Y) y tratamientos (X)



El componente lineal tuvo un R^2_{ajustado} de 22.4% y cuando se corrió la regresión de segundo orden el valor de R^2_{ajustado} fue de 19.7%; esto implica que la regresión lineal dio una mejor explicación del rendimiento alas-espino que la regresión de segundo orden. Es decir, 22.4% de la disminución en el rendimiento del corte alas-espino se deben al aumento en la proporción de afrecho de frutas (Figura 6).

3.5. Peso y Rendimiento de Grasa Abdominal

En las Tablas 11 y 12 se presentan, respectivamente, los resultados del peso y rendimiento de grasa abdominal de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas en la dieta, sin antibiótico promotor del crecimiento.

Los datos del peso de la grasa abdominal (Tabla 11) mostraron distribución normal y homocedasticidad; sin embargo, fue la variable que mayor variabilidad mostró dentro de tratamientos. Al aplicar el análisis de la varianza se determinó que las diferencias entre tratamientos no fueron significativas ($P=0.878$).

Figura 6.

Regresión de primer orden para rendimiento arcsen de alas-espinazo (Y) y tratamientos (X)

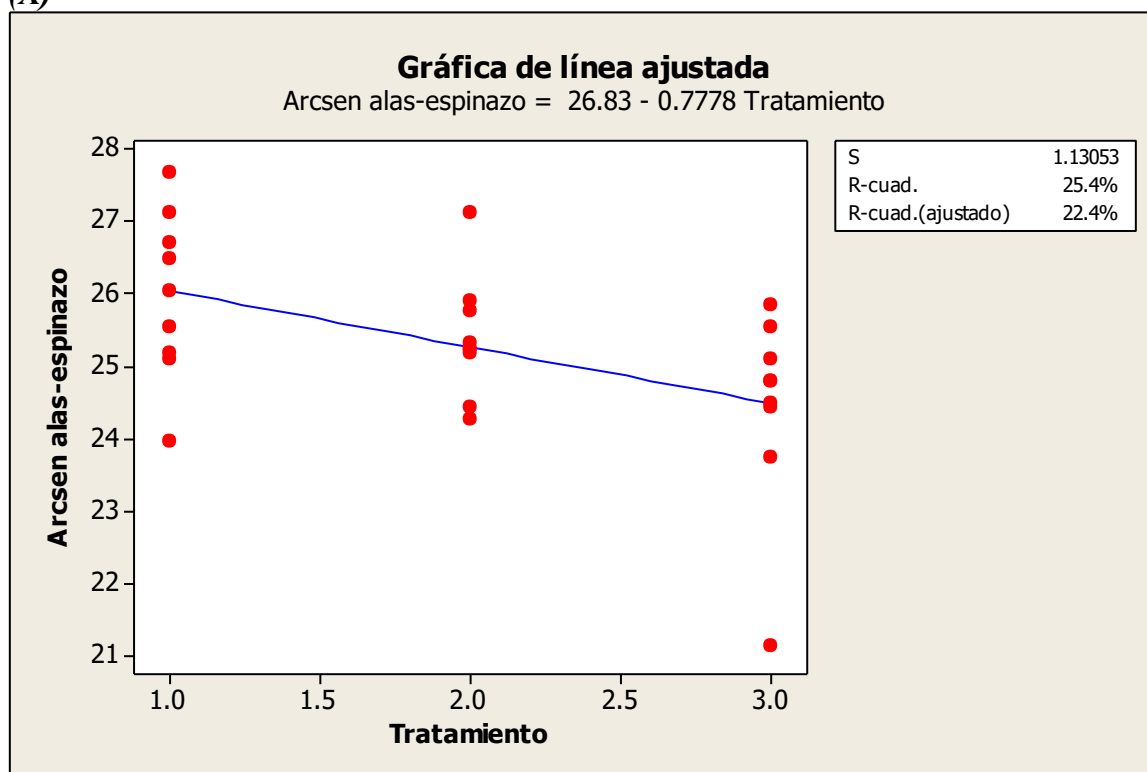


Tabla 11.

Peso (g) de grasa abdominal de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento

Tratamiento	N	Media	Error estándar	D.E.	C. V.	Mínimo	Mediana	Máximo
1	9	6.667^a	0.913	2.74	41.08	3.00	6.00	12.00
2	9	7.222^a	0.596	1.79	24.75	4.00	7.00	10.00
3	9	7.111^a	0.889	2.67	37.50	4.00	8.00	11.00

^a Letras iguales sobre las medias indican diferencias no significativas ($P > 0.05$) entre tratamientos.

Tabla 12.

Rendimiento (%) de grasa abdominal de pollos de carne que recibieron afrecho de frutas, sin antibiótico promotor del crecimiento, en el alimento

Tratamiento	N	Media	Error estándar	D.E.	C. V.	Mínimo	Mediana	Máximo
1	9	0.290^a	0.034	0.102	35.04	0.15	0.33	0.45
2	9	0.292^a	0.016	0.049	16.83	0.20	0.31	0.36
3	9	0.284^a	0.036	0.107	37.62	0.15	0.31	0.44

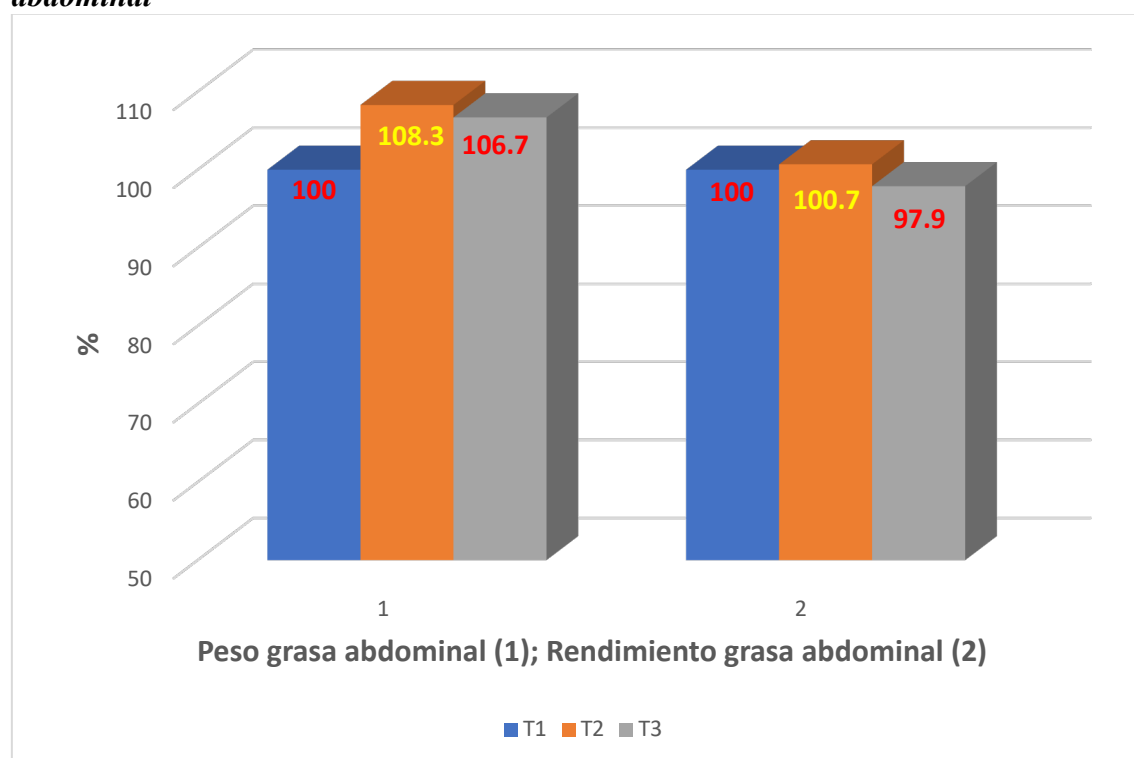
^a Letras iguales sobre las medias indican diferencias no significativas ($P > 0.05$) entre tratamientos.

En el caso del porcentaje de grasa abdominal (Tabla 12) se redujo la variabilidad dentro de tratamientos pero se mantuvo relativamente alta en los tratamientos 1 y 3.

Los resultados obtenidos con los pesos mostraron que con los tratamientos 2 y 3 se incrementó la grasa abdominal en 8.3 y 6.7%, respectivamente; en tanto que con el peso relativo el tratamiento 2 solo fue 0.7% superior al testigo y el tratamiento 3 fue 2.1% inferior (Figura 7). Resultados que indicaron que una vez estandarizada la información de acuerdo al peso de la carcasa, el afrecho si mostró cierto efecto depresor de la grasa abdominal, es posible que ensayando proporciones mayores de afrecho en el alimento se haya evidenciado una mayor reducción de la grasa abdominal.

Figura 7.

Comparativo porcentual entre tratamientos para el peso y el rendimiento de grasa abdominal



Existe en el mundo de la investigación científica, que busca alternativas al uso de APC en la alimentación de pollos de carne, un gran interés por el efecto que ocasionen los principios bioactivos contenidos en los subproductos de frutas sobre el contenido de grasa intestinal. La revisión realizada por Sugiharto (2023), titulada “The effect of using fruit peel on broiler growth and health”, entre otros efectos benéficos relacionados con el empleo de residuos de fruta, resalta la disminución de grasa de depósito a nivel

abdominal, así como en la carne; si bien la revisión citada de Sugiharto se centra en las cáscaras de las frutas, sin duda que los principios bioactivos se encuentran, también, en el afrecho que se obtiene como consecuencia de la elaboración de los batidos. “El empleo de cáscaras de frutas no sólo mejora la tasa de crecimiento y la eficiencia en la utilización del alimento sino que también se ha sostenido que su empleo mejora las características de la carcasa y de la carne” (p. 992), por lo que no es suficiente con realizar investigaciones que midan la respuesta del crecimiento y aspectos macro de la carcasa sino que debe estudiarse el efecto sobre la calidad de la carne, y allí juega un rol importante la concentración de grasa. Opiniones concordantes son citadas en las revisiones (sistemáticas, comprensivas, etc.) de diferentes investigadores, como las de Bhardwaj et al. (2022), Brunetti et al. (2022), Costa et al. (2022), Erinle y Adewole (2022), Malenica et al. (2022), Mnisi et al. (2022), Yaniceri et al. (2022), Ababor et al. (2023), Abd El-Ghany (2023), Chaib et al. (2023), Georganas et al. (2023), Patel y Katole (2023), Teshome et al. (2023), Saeed et al. (2024). No obstante, también indican que no siempre se obtienen resultados significativos en la reducción de grasa y que se debe considerar que algunos residuos de frutas pueden contener factores antinutricionales.

En el caso de Aghili et al. (2019), quienes evaluaron la pulpa deshidratada de manzana, obtuvieron reducciones significativas ($P < 0.05$) en el % de grasa abdominal; también fue el caso de Hu et al. (2023) que utilizaron orujos de arándano y piña. Sin embargo, Mostafa et al. (2020), Farias et al. (2021) y Sosnowka-Czajka et al. (2023) no obtuvieron diferencias significativas.

3.6. Grado de Aceptación de la Carne

Los datos generados sobre el grado de aceptación, expresado en forma porcentual, de la carne, de pollos que recibieron afrecho de frutas en el alimento en reemplazo del antibiótico promotor del crecimiento se presentan en la Tabla 13 y Figura 8.

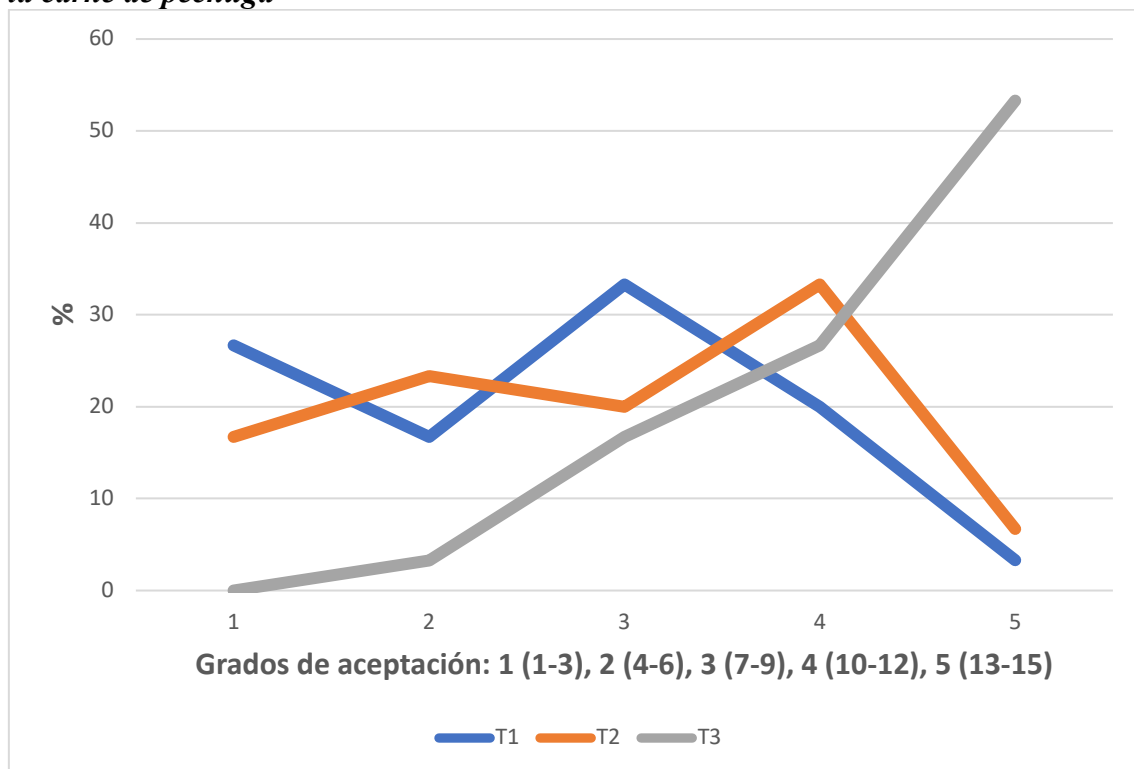
Tabla 13.

Grado de aceptación (%) de la carne de pollos que recibieron afrecho de frutas en el alimento en reemplazo del antibiótico promotor del crecimiento

Escala de aceptación	T1	T2	T3
1 – 3	26.7	16.7	0.0
4 – 6	16.7	23.3	3.3
7 – 9	33.3	20.0	16.7
10 – 12	20.0	33.3	26.7
13 – 15	3.3	6.7	53.3

Figura 8.

Tendencia de la proporción de degustadores que indicaron su grado de aceptación de la carne de pechuga



Una serie de características organolépticas influyen sobre el grado de aceptación de la carne (sabor, olor, terneza, jugosidad, etc.); es muy difícil separar cada uno, se asume que al incluir un insumo no convencional en la dieta puede influir sobre el sabor, el olor, jugosidad, etc., y de esta manera influye sobre el grado de aceptación (Hafid et al., 2020).

El contenido de principios bioactivos en los subproductos de las frutas, principalmente polifenoles, que se absorben y metabolizan como lípidos debe influir

sobre el grado de aceptación, toda vez que poseen sabores peculiares, pueden afectar el contenido de lípidos y se infiltran en la carne, afectando a una o varias características organolépticas y cambiando el grado de aceptación.

Aplicada la prueba de chi-cuadrado se obtuvo un valor de 35.53 que resultó significativo ($P < 0.001$) indicando diferencias en los grados de aceptación entre tratamientos. En la Figura 8 se puede apreciar como cambió la tendencia de la aceptación, el tratamiento 1 presentó una tendencia más uniforme de la proporción de degustadores en todas las categorías, muy parecido al comportamiento del tratamiento 2; sin embargo, la tendencia fue completamente diferente en el tratamiento 3 donde el 80% de los degustadores indicaron su aceptación en las dos categorías más altas (más de la mitad indicó su aceptación en la categoría más alta, entre 13 y 15 en la escala de puntuación).

De Oliveira et al. (2023) evaluaron la inclusión de acerola (*Malpighia emarginata*) en la dieta de pollos de carne y una de sus variables de estudio fue el análisis sensorial, en el que participaron 60 adultos (30 varones y 30 damas) no entrenados como degustadores. La aceptación para textura, sabor y apariencia global fue equivalente entre el control negativo, 5% de acerola y 7.5% de acerola y las diferencias encontradas para estos atributos entre el control positivo y 7.5% de acerola probablemente estuvieron influenciadas por la presencia de BHT en las dietas del tratamiento control positivo. Los investigadores concluyeron manifestando que “los principales índices de calidad de la carne de pollo (propiedades organolépticas, estabilidad de almacenamiento y valor nutritivo) se mantuvieron o mejoraron con la inclusión de harina de acerola en la dieta”.

Los resultados de la investigación citada son importantes, ante la gran cantidad de factores que afectan la aceptación de la carne, por lo que se requiere de investigación para determinar el potencial del afrecho de frutas.

IV. CONCLUSIONES

Teniendo en consideración las condiciones en que se realizó la presente investigación se concluye que:

1. Se rechazó la hipótesis planteada, por cuanto el afrecho de frutas en la dieta de los pollos de carne si tuvo efecto sobre el rendimiento de carcasa y el grado de aceptación de la carne.
2. Los pesos de la carcasa tendieron a ser mayores, pero no en forma significativa ($P>0.05$), con el afrecho de frutas; pero el rendimiento si fue significativamente ($P=0.013$) superior con el afrecho de frutas, sobre todo con 0.15%.
3. Las diferencias no fueron significativas ($P>0.05$) en el peso y rendimiento de pechuga aunque con tendencia a pesos superiores con el afrecho de frutas.
4. Los pesos de piernas fueron muy parecidos entre tratamientos; los rendimientos de este corte mostraron una tendencia no significativa ($P>0.05$) a disminuir conforme se incrementó el afrecho de frutas.
5. El peso de alas-espinazo no difirió ($P>0.05$) entre tratamientos; sin embargo, cuando se analizó el rendimiento (%) se dio una tendencia significativa ($P=0.027$) a disminuir conforme se incrementó la proporción de afrecho de frutas.
6. No hubo efecto significativo sobre el peso y rendimiento de grasa abdominal; con 0.3% de afrecho se observó una reducción en el % de esta variable.
7. Se evidenció un marcado grado de aceptación de la carne de pechuga proveniente del tratamiento con 0.3% de afrecho de frutas; la prueba de chi-cuadrado determinó diferencias altamente significativas entre el grado de aceptación de la carne proveniente de los tres tratamientos ($\chi^2=35.53$).

V. RECOMENDACIONES

- 1.** Emplear el afrecho de frutas, proveniente del batido, por cuanto mejoró el rendimiento de carcasa y el grado de aceptación de la carne.
- 2.** Implementar ensayos de alimentación evaluando proporciones relativamente mayores del afrecho de frutas.
- 3.** Estudiar el efecto del afrecho de frutas sobre diferentes aspectos que miden la calidad de la carcasa y de la carne.
- 4.** Realizar trabajos de investigación con otras especies animales sarcopoyéticas de interés zootécnico.

BIBLIOGRAFÍA

- Ababor, S., Tamiru, M., Alkhtib, A., Wamatu, J., Kuyu, C. G., Teku, T. A., Terefe, L. A., and Burton, E. (2023). The use biologically converted agricultural byproducts in chicken nutrition. *Sustainability*, 15, 14562. <https://doi.org/10.3390/su151914562>
- Abd El-Ghany, W. A. (2023). A natural feed additive phytobiotic, pomegranate (*Punica granatum* L.), and the health status of poultry. *Macedonian Veterinary Review*, 46(2): 113-128. <https://doi.org/10.2478/macvetrev-2023-0022>
- Aghili, A. H., Toghyani, M., and Tabeidian, S. A. (2019). Effect of incremental levels of apple pomace and multienzyme on performance, immune response, gut development and blood chemicals parameters of broiler chickens. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 8(Suppl. 1): S321-S334. <https://doi.org/10.1007/s40093-019-00305-8>
- Akuru, E. A., Mpendulo, C. T., Oyeagu, C. E., and Nautapo, C. W. (2021). Pomegranate (*Punica granatum* L.) peel powder meal supplementation in broilers: Effect on growth performance, digestibility, carcass and organ weights, serum and some meat antioxidant enzyme biomarkers. *Italian Journal of Animal Science*, 20: 1, 119-131. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2020.1870877>
- Bardwaj, K., Nadja, A., Sharma, R., Nurzynska-Wierdak, R., Dhanjal, D. S., Sharma, R., Manickam, S., Kabra, A., Kuca, K., and Bhardwaj, P. (2022). Fruit and vegetable peel-enriched functional foods: Potential avenues and health perspectives. *Hindawi (Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine)*, 8543881. <https://doi.org/10.1155/2022/8543881>
- Brunetti, L., Leuci, R., Colonna, M. A., Carrieri, R., Celentano, F. E., Bozzo, G., Loiodice, F., Selvaggi, M., Tufarelli, V., and Piemontese, L. (2022). Food industry byproducts as starting material for innovative, green feed formulation: A sustainable alternative for poultry feeding. *Molecules*, 27, 4735. <https://doi.org/10.3390/molecules27154735>
- 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. (por defender).
- Chaib Eddour, A. R., Litim, M., Larbaoui, A., Belhocine, C., and Boudroua, K. (2023). The impacts of vegetables and fruits by products on growth and health of boiler chickens. *Agricultural Reviews*, 44(4): 493-500. Doi: 10.18805/ag.RF-271
- Costa, M. M., Alfaia, C. M., Lopes, P. A., Pestana, J. M., Prates, J. A. M. (2022). Grape by-products as feedstuff for pig and poultry production. *Animals*, 12, 2239. <https://doi.org/10.3390/ani12172239>
- de Oliveira, J., Landim de Barros, T., Aparecida Pires, H., de Cássia Pereira, R., Pereira Cassiano, R., Garcia-Neto, M., & Giglio Ponsano, E. H. (2023). Composition, fatty acids profile, oxidative stability, and acceptance of meat from broiler chickens fed acerola (*Malpighia emarginata*) meal-enriched diets, *Cogent Food & Agriculture*, 9:1, 2165012, <https://doi.org/10.1080/23311932.2023.2165012>
- Erinle, T. J. and Adewole, D. I. (2022). Fruit pomaces – their nutrient and bioactive components, effects on growth and health of poultry species, and possible optimization techniques. *Animal Nutrition*, 9, 357-377. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2021.11.011>
- Farias, N. N. P., Freitas, E. R., Nepomuceno, R. C., Gomes, H. M., Souza, D. H., Costa, M. K. de O., da Costa, H. S., Fernandes, D. R., Araujo, L. R. S., do Nascimento,

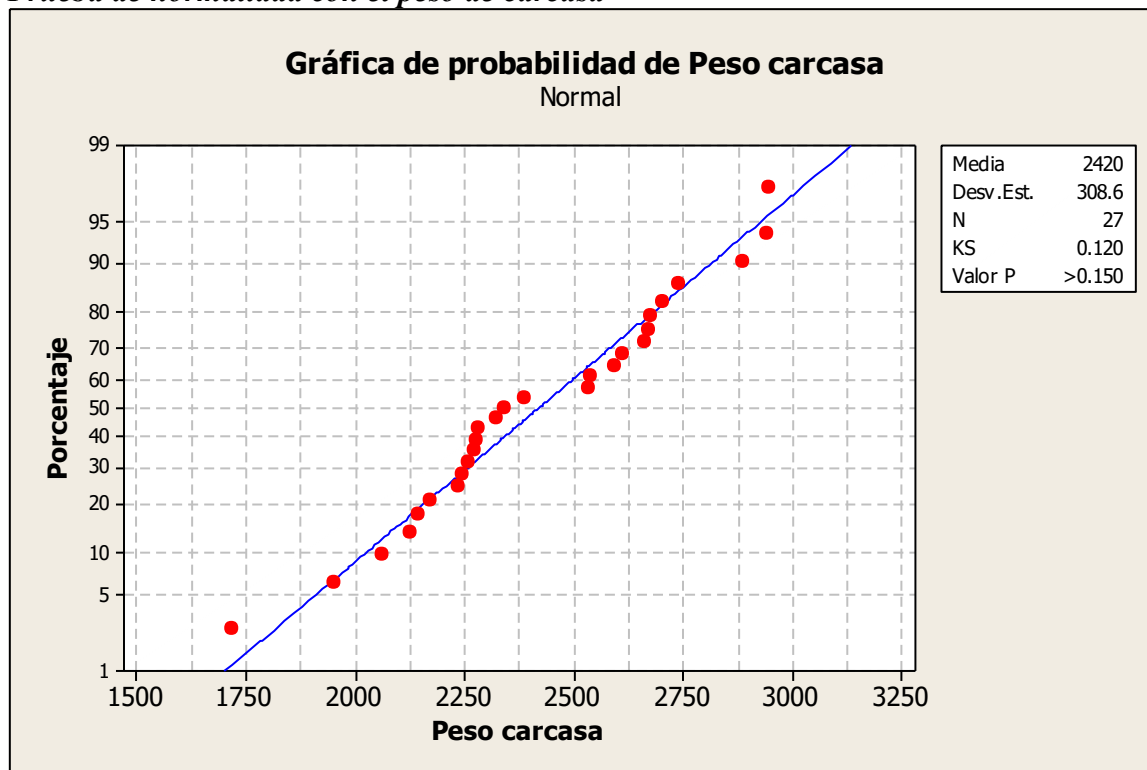
- G. A. J., de Melo, M. C. A., and Watanabe, P.H. (2021). Ethanolic extract of mango seed in broiler feed: Effect on productive performance, segments of the digestive tract and blood parameters. *Animal Feed Science and Technology*, 279, 114999. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2021.114999>
- Georganas, A., Giamouri, E., Pappas, A. C., Zoidis, E., Goliomytis, M., Simitzis, P. (2023). Utilization of agro-industrial by-products for sustainable poultry production. *Sustainability*, 15, 3679. <https://doi.org/10.3390/su15043679>
- Hafid, H., Patriani, P., Nuraini, Norma, Ananda, S. H., and Inderawati. (2020). Organoleptic characteristics of broiler chicken meat using juice of starfruit (*Averrhoa bilimbi* L). *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 454, 012057. Doi: 10.1088/1755-1315/454/1/012057
- Hu, Y., Tang, S., Zhao, W., Wang, S., Sun, C., Chen, B., and Zhu, Y. (2023). Effects of dried blueberry pomace and pineapple pomace on growth performance and meat quality of broiler chickens. *Animals*, 13, 2198. <https://doi.org/10.3390/ani13132198>
- Malenica, D., Kass, M., and Bhat, R. (2023). Sustainable management and valorization of agri-food industrial wastes and by-products as animal feed: For ruminants, non-ruminants and as poultry feed. *Sustainability* 2023, 15, 117. <https://doi.org/10.3390/su15010117>
- Mnisi, C. M., Mhlongo, G., and Manyeula, F. (2022). Fruit pomaces as functional ingredients in poultry nutrition: A review. *Frontiers in Animal Science*, 3: 883988. Doi: 10.3389/fanim.2022.883988
- Mostafa, M. M. E., El-Faham, A. I., Nemetallah, Ali, G. M., El-Medauy, N. M., and Ibrahim, S. A. (2020). Utilization of some agro-industrial and food processing by products as a non-traditional feed-stuff in broiler diets. *Egyptian J. Nutrition and Feeds*, 23(3): 485-495. Doi: 10.21608/EJNF.2020.148147.
- Ölmez, M., Sahin, T., Karadagoglu, O., Yoruk, M. A., Kara, K., and Dolga, S. (2021). Growth performance, carcass characteristics, and fatty acid composition of breast and thigh meat of broiler chicken fed gradually increasing levels of supplemental blueberry extract. *Tropical Animal Health and Production*, 53: 109. <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02542-w>
- Ostle, B. (1979). *Estadística Aplicada. Técnicas de la Estadística Moderna, Cuando y Dónde Aplicarlas*. Limusa. México: D.F. 629 pp. ISBN: 968-18-0734-0
- Patel, K. P. and Katole, S. B. (2023). Food processing unit by-products and its use in animal nutrition. *Indian Farmer*, 10(03): 82-96. ISSN: 2394-1227 (Online).
- Raza, M. H., Tahir, M., Naz, S., Alhidary, I. A., Khan, R. U., Losacco, C., and Tufarelli, V. (2023). Dried date (*Phoenix dactylifera* L.) meal inclusion in the diets of broilers affects growth performance, carcass traits, nutrients digestibility, fecal microbiota and economics. *Agriculture*, 13, 1978. <https://doi.org/10.3390/agriculture13101978>
- Saeed, M., Ali Kamboh, A., and Huayou, C. (2024). Promising future of citrus waste into fermented high-quality bio-feed in the poultry nutrition and safe environment. *Poultry Science*, 103:103549. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.103549>
- Scheffler, W. C. (1981). *Bioestadística*. Fondo Educativo Interamericano. EE. UU. de N.A. 267 pp.
- Sosnowka-Czajka, E., Skomorucha, I., Obremski, K., and Wojtacha, P. (2023). Performance and meat quality of broiler chickens fed with the addition of dried fruit pomace. *Poultry Science*, 102: 102631. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.102631>

- Sugiharto, S. (2020). The potentials of two underutilized acidic fruits (*Averrhoa bilimbi* L. and *Phyllanthus acidus* L.) as phytobiotics for broiler chickens. *Journal of Advanced Veterinary Research*, 10(3): 179-185. <https://advetresearch.com/index.php/AVR/article/view/464>
- Sugiharto, S. (2023). The effect of using fruit peel on broiler growth and health. *Veterinary World*, 16(5): 987-1000. Doi: www.doi.org/10.14202/vetworld.2023.987-1000
- Teshome, E., Teka, T. A., Nandasiri, R., Rout, J. R., Harouna, D. V., Astatkie, T., and Urugo, M. M. (2023). Fruit by-products and their industrial applications for nutritional benefits and health promotion: A comprehensive review. *Sustainability*, 15, 7840. <https://doi.org/10.3390/su15107840>
- Yenice, G., Atasever, M., Kara, A., Ozkanlar, S., Gelen, S. U., Iskender, H. A., Gur, C., and Gedikili, S. (2023). Effects of bromelain on growth performance, biochemistry, antioxidant metabolism, meat quality, and intestinal morphology of broilers. *Food/ Feed Science and Technology*, 66: e23220852. <https://doi.org/10.1590/1678-4324-2023220852>
- Yeniceri, M., Filik, A. G., and Filik, G. (2022). The effect of some selected fruit wastes for poultry feed on growth performance of broilers. *Palandöken Journal of Animal Science Technology and Economics*, 1(1): 33-41. [dergipark.org.tr/en/download/article-file/2558395]

ANEXOS

Anexo 1.

Prueba de normalidad con el peso de carcasa



Anexo 2.

Prueba de varianzas iguales con el peso de carcasa

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	9	203.427	326.322	738.983
2	9	213.167	341.946	774.363
3	9	151.041	242.288	548.680

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 0.98, valor p = 0.613

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.47, valor p = 0.629

Anexo 3.

ANOVA unidireccional: Peso carcasa vs. Tratamiento

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	218714	109357	1.16	0.330
Error	24	2256932	94039		
Total	26	2475647			

S = 306.7 R-cuad. = 8.83% R-cuad.(ajustado) = 1.24%

Anexo 4.

Prueba de varianzas iguales con Arcsen % de carcasa

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	9	1.44299	2.31474	5.24191
2	9	0.85506	1.37162	3.10614
3	9	0.92175	1.47860	3.34840

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 2.59, valor p = 0.274

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.42, valor p = 0.659

Anexo 5.

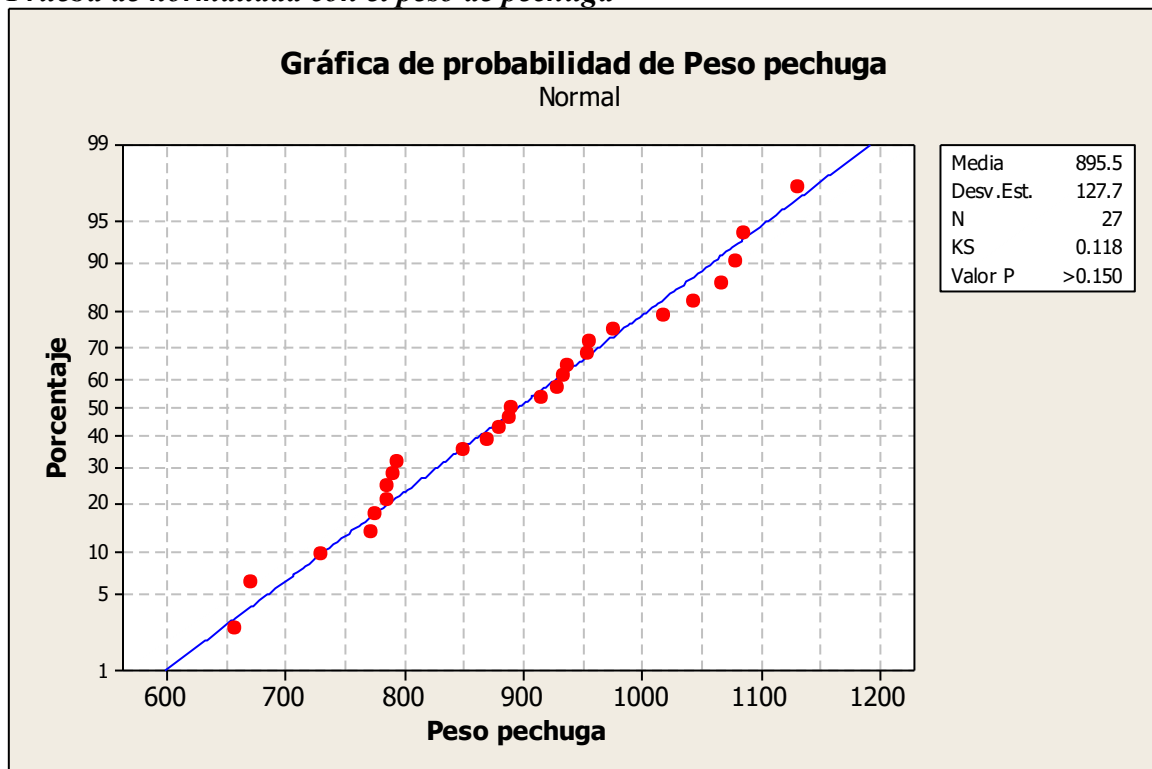
ANOVA unidireccional: Arcsen carcasa vs. Tratamiento

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	32.78	16.39	5.22	0.013
Error	24	75.40	3.14		
Total	26	108.18			

S = 1.773 R-cuad. = 30.30% R-cuad.(ajustado) = 24.49%

Anexo 6.

Prueba de normalidad con el peso de pechuga



Anexo 7.***Prueba de varianzas iguales: Peso pechuga vs. Tratamiento***

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	9	81.3636	130.517	295.567
2	9	83.8787	134.552	304.703
3	9	71.5187	114.725	259.803

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 0.21, valor p = 0.900

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.26, valor p = 0.771

Anexo 8.***ANOVA unidireccional: Peso pechuga vs. Tratamiento***

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	37435	18717	1.16	0.330
Error	24	386406	16100		
Total	26	423841			

S = 126.9 R-cuad. = 8.83% R-cuad.(ajustado) = 1.24%

Anexo 9.***Prueba de varianzas iguales: Arcsen pechuga vs. Tratamiento***

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	9	1.03940	1.66733	3.77581
2	9	0.53314	0.85523	1.93673
3	9	1.31569	2.11052	4.77945

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 5.50, valor p = 0.064

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.46, valor p = 0.639

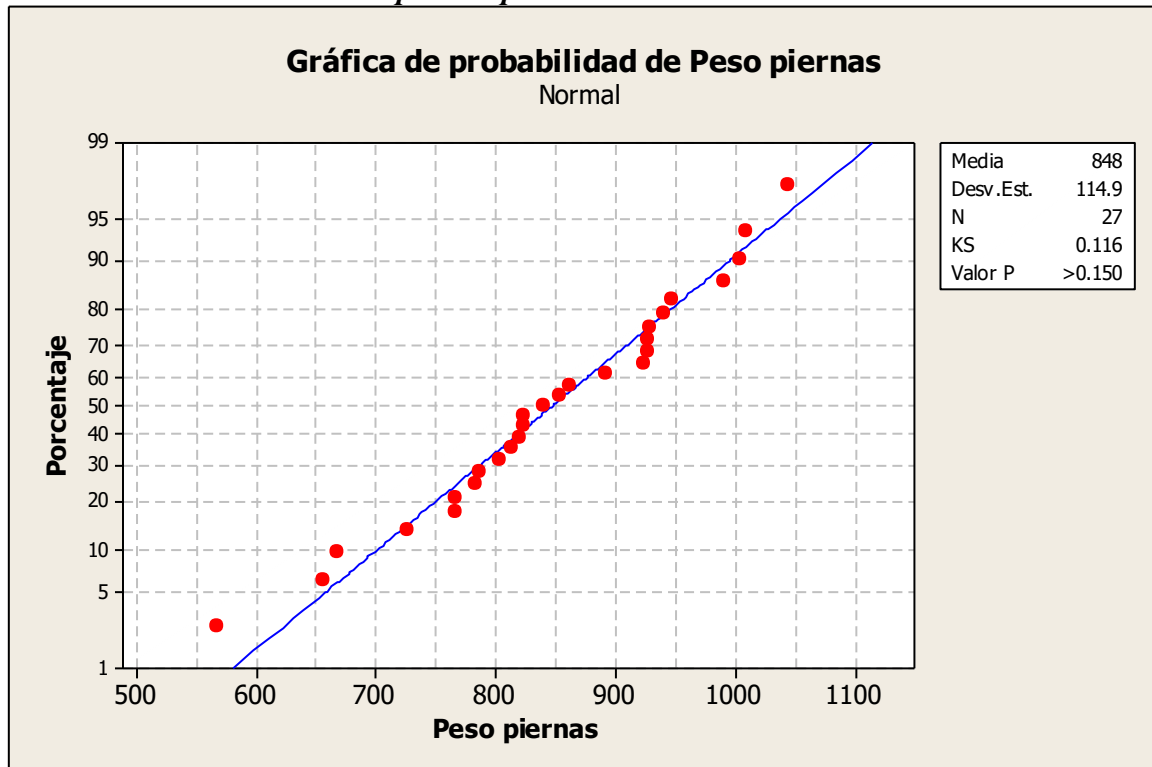
Anexo 10.***ANOVA unidireccional: Arcsen pechuga vs. Tratamiento***

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	8.99	4.50	1.69	0.205
Error	24	63.73	2.66		
Total	26	72.72			

S = 1.629 R-cuad. = 12.36% R-cuad.(ajustado) = 5.06%

Anexo 11.

Prueba de normalidad con el peso de piernas



Anexo 12.

Prueba de varianzas iguales: Peso piernas vs. Tratamiento

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	9	79.6894	127.832	289.485
2	9	75.6377	121.332	274.766
3	9	67.4705	108.231	245.098

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 0.21, valor p = 0.898

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.18, valor p = 0.834

Anexo 13.

ANOVA unidireccional: Peso piernas vs. Tratamiento

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	1185	592	0.04	0.959
Error	24	342211	14259		
Total	26	343396			

S = 119.4 R-cuad. = 0.35% R-cuad.(ajustado) = 0.00%

Anexo 14.

Prueba de varianzas iguales: Arcsen piernas vs. Tratamiento

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	9	0.90355	1.44940	3.28229
2	9	0.65422	1.04945	2.37657
3	9	1.49082	2.39146	5.41565

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 5.21, valor p = 0.074

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.50, valor p = 0.611

Anexo 15.

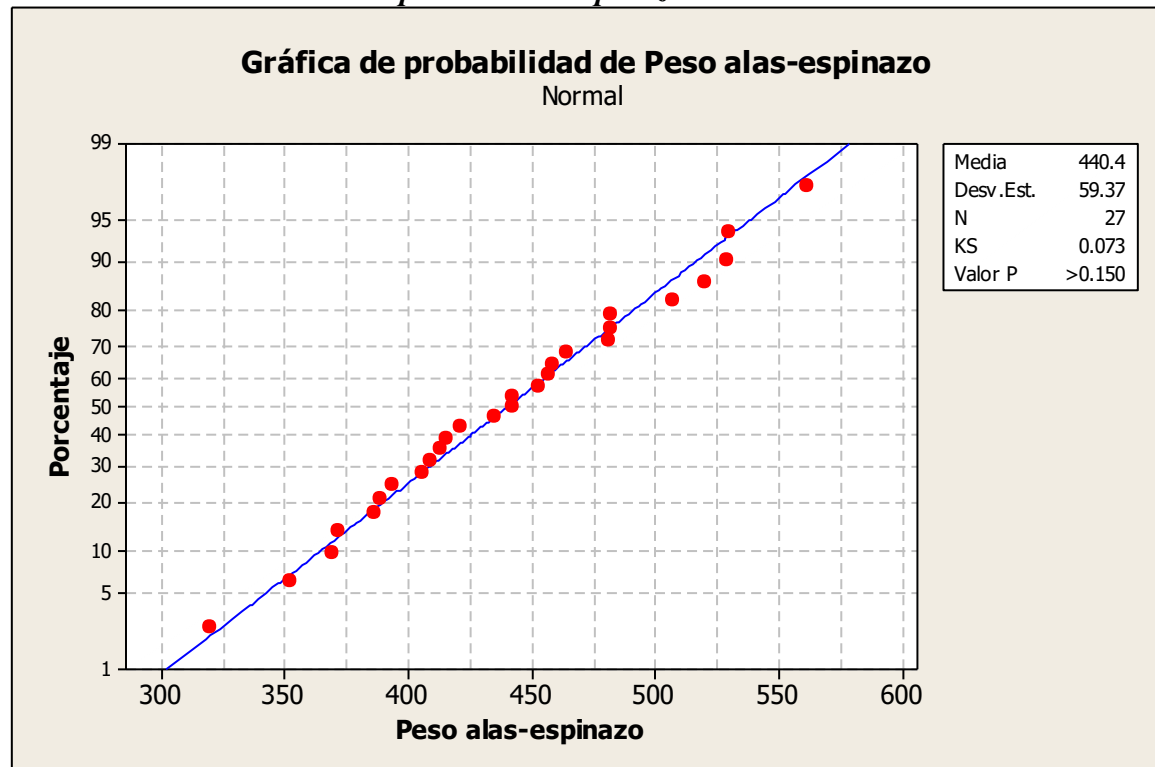
ANOVA unidireccional: Arcsen piernas vs. Tratamiento

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	11.88	5.94	2.00	0.158
Error	24	71.37	2.97		
Total	26	83.25			

S = 1.724 R-cuad. = 14.27% R-cuad.(ajustado) = 7.12%

Anexo 16.

Prueba de normalidad con el peso de alas-espinazo



Anexo 17.**Prueba de varianzas iguales: Peso alas-espinazo vs. Tratamiento**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	9	36.8059	59.0412	133.703
2	9	40.7310	65.3376	147.962
3	9	36.6034	58.7164	132.968

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 0.11, valor p = 0.945

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.14, valor p = 0.871

Anexo 18.**ANOVA unidireccional: Peso alas-espinazo vs. Tratamiento**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	2031	1015	0.27	0.764
Error	24	89620	3734		
Total	26	91651			

S = 61.11 R-cuad. = 2.22% R-cuad.(ajustado) = 0.00%

Anexo 19.**Prueba de varianzas iguales: Arcsen alas-espinazo vs. Tratamiento**

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	9	0.720451	1.15569	2.61716
2	9	0.526931	0.84526	1.91416
3	9	0.863520	1.38519	3.13688

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 1.78, valor p = 0.411

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.45, valor p = 0.642

Anexo 20.**ANOVA unidireccional: Arcsen alas-espinazo vs. Tratamiento**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	11.09	5.55	4.19	0.027
Error	24	31.75	1.32		
Total	26	42.84			

S = 1.150 R-cuad. = 25.89% R-cuad.(ajustado) = 19.71%

Anexo 21.***Análisis de regresión: Arcsen alas-espinazo vs. Tratamiento***

La ecuación de regresión es

$$\text{Arcsen alas-espinazo} = 26.8 - 0.778 \text{ Tratamiento}$$

Predictor	Coef	Coef. de EE	T	P
Constante	26.8256	0.5756	46.60	0.000
Tratamiento	-0.7778	0.2665	-2.92	0.007

$$S = 1.13053 \quad R\text{-cuad.} = 25.4\% \quad R\text{-cuad.}(\text{ajustado}) = 22.4\%$$

Análisis de varianza

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Regresión	1	10.889	10.889	8.52	0.007
Error residual	25	31.953	1.278		
Total	26	42.841			

Análisis de regresión polinomial: Arcsen alas-espinazo vs. Tratamiento

La ecuación de regresión es

$$\text{Arcsen alas-espinazo} = 26.21 - 0.044 \text{ Tratamiento} - 0.1833 \text{ Tratamiento}^{**2}$$

$$S = 1.15020 \quad R\text{-cuad.} = 25.9\% \quad R\text{-cuad.}(\text{ajustado}) = 19.7\%$$

Análisis de varianza

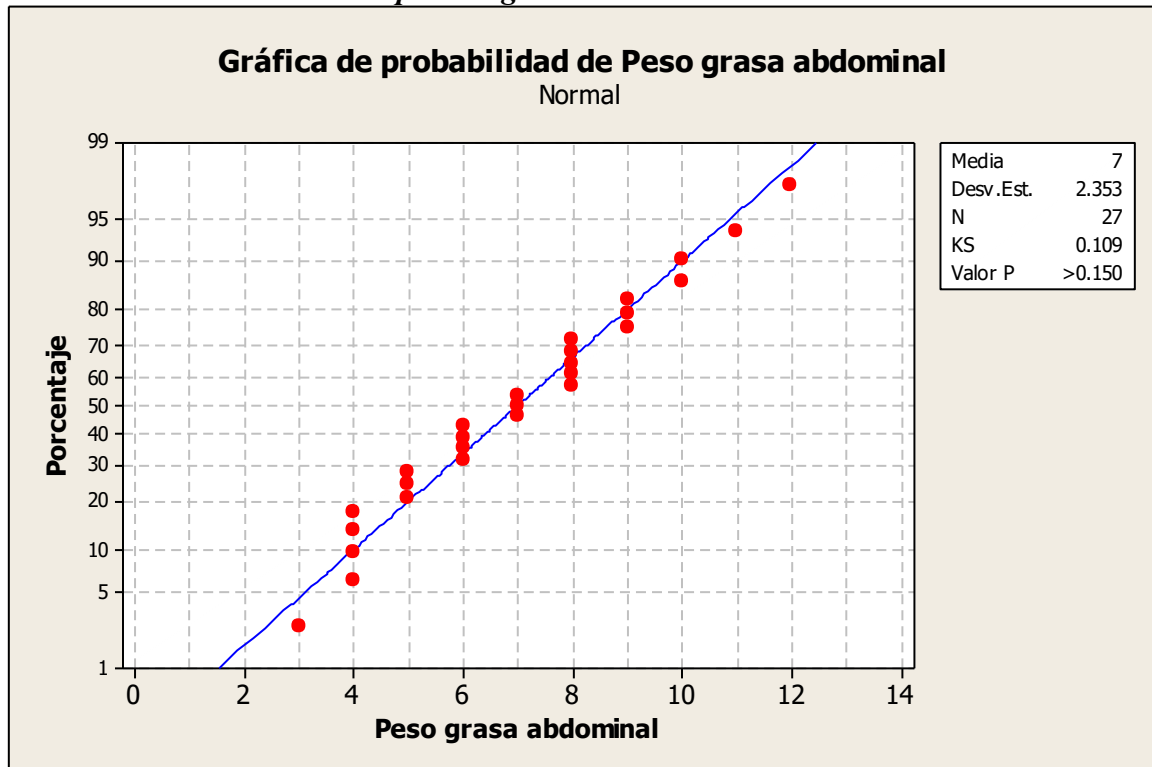
Fuente	GL	SC	MC	F	P
Regresión	2	11.0906	5.54528	4.19	0.027
Error	24	31.7508	1.32295		
Total	26	42.8414			

Análisis de varianza secuencial

Fuente	GL	SC	F	P
Lineal	1	10.8889	8.52	0.007
Cuadrática	1	0.2017	0.15	0.700

Anexo 22.

Prueba de normalidad con el peso de grasa abdominal



Anexo 23.

Prueba de varianzas iguales: Peso grasa abdominal vs. Tratamiento

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	9	1.70723	2.73861	6.20180
2	9	1.11419	1.78730	4.04748
3	9	1.66238	2.66667	6.03888

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 1.55, valor p = 0.460

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 0.80, valor p = 0.460

Anexo 24.

ANOVA unidireccional: Peso grasa abdominal vs. Tratamiento

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	1.56	0.78	0.13	0.878
Error	24	142.44	5.94		
Total	26	144.00			

S = 2.436 R-cuad. = 1.08% R-cuad.(ajustado) = 0.00%

Anexo 25.***Prueba de varianzas iguales: Arcseno grasa abdominal vs. Tratamiento***

Intervalos de confianza de Bonferroni de 95% para desviaciones estándares

Tratamiento	N	Inferior	Desv.Est.	Superior
1	9	0.350121	0.561637	1.27187
2	9	0.167593	0.268840	0.60881
3	9	0.361340	0.579634	1.31263

Prueba de Bartlett (distribución normal)

Estadística de prueba = 4.59, valor p = 0.101

Prueba de Levene (cualquier distribución continua)

Estadística de prueba = 1.86, valor p = 0.177

Anexo 26.**ANOVA unidireccional: Arcseno grasa abdominal vs. Tratamiento**

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Tratamiento	2	0.027	0.013	0.06	0.946
Error	24	5.789	0.241		
Total	26	5.816			

S = 0.4912 R-cuad. = 0.46% R-cuad.(ajustado) = 0.00%

Anexo 27.***Prueba de χ^2 con el grado de aceptación de la carne de la pechuga***

Tabla de contingencia para prueba sin hipótesis a priori

Grado de aceptación	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Total
1 – 6	13 (8.7)	12 (8.7)	1 (8.7)	26
7 – 9	10 (7)	6 (7)	5 (7)	21
10 – 12	6 (8)	10 (8)	8 (8)	24
13 – 15	1 (6.3)	2 (6.3)	16 (6.3)	19
Total	30	30	30	90

 $\chi^2 = 35.53$ (P<0.001)