



# Universidad Nacional Autónoma de Chota

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Unidad de Investigación

RESOLUCIÓN DE COORDINACIÓN N° 001-2024-FCA/UNACH

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,  
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”



## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional Autónoma de Chota, **hace constar** que la tesis de investigación Titulada “**Ganancia de peso, conversión alimenticia en cuy alimentados con arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) y pajuro (*Erythrina edulis*) en estado deshidratado**”; desarrollado por el **bachiller Lenin Alexander Vargas Bustamante** de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, **asesorado por la Mg. Gina De La Cruz Calderón**; presenta un **ÍNDICE DE SIMILITUD DEL 13%**, sin incluir bibliografía; por lo tanto, cumple con el criterio de evaluación de originalidad establecido en el REGLAMENTO DE GRADOS Y TÍTULOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA aprobado mediante RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA N°120-2022-UNACH.

Se expide la presente, a petición de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

Chota, 15 de octubre de 2024.




Atentamente

M.Sc. Rubén Iván Marchena Chanduvi  
Director de la Unidad de Investigación  
de la Facultad de Ciencias Agrarias

RIMCH/DUIFCA  
Interesado  
AFCA  
Archivo  
Chota 2024

# Lenin Alexander Vargas Bustamante

## IT-CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD-UIFCA

-  INFORME DE TESIS 2024
-  PROYECTOS Y TESIS 2024
-  Universidad Nacional Autonoma de Chota

---

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3043474496

Fecha de entrega

15 oct 2024, 11:03 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

15 oct 2024, 11:06 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

UNACH\_-\_Informe\_Final\_de\_Sustentaci\_n\_LENIN\_-\_T.docx

Tamaño de archivo

2.8 MB

120 Páginas

22,394 Palabras

111,928 Caracteres




# 13% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía

## Fuentes principales

- 11%  Fuentes de Internet
- 5%  Publicaciones
- 4%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## Fuentes principales

- 11% Fuentes de Internet
- 5% Publicaciones
- 4% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repositorio.uncp.edu.pe	1%
2	Internet	repositorio.unheval.edu.pe	1%
3	Trabajos del estudiante	Universidad Politécnica Estatal de Carchi	1%
4	Internet	repositorio.unsaac.edu.pe	1%
5	Internet	hdl.handle.net	1%
6	Internet	repositorio.unamba.edu.pe	1%
7	Trabajos del estudiante	Universidad Técnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarrollo , DIDE	1%
8	Internet	repositorio.unach.edu.pe	0%
9	Internet	dspace.esPOCH.edu.ec	0%
10	Trabajos del estudiante	Escuela Politecnica Nacional	0%
11	Internet	tesis.unsm.edu.pe	0%

12	Internet	www.researchgate.net	0%
13	Internet	patents.google.com	0%
14	Internet	repositorio.unjbg.edu.pe	0%
15	Internet	es.scribd.com	0%
16	Internet	www.maths.usyd.edu.au	0%
17	Internet	oldri.ues.edu.sv	0%
18	Internet	revistas.unsm.edu.pe	0%
19	Internet	www.repositorio.usac.edu.gt	0%
20	Publicación	Albertí Lasalle, Pere. "Influencia de la alimentación con altos niveles de ácidos gr..."	0%
21	Internet	repositorio.unasam.edu.pe	0%
22	Internet	repositorio.uct.edu.pe	0%
23	Internet	aprenderly.com	0%
24	Internet	repositorio.ujcm.edu.pe	0%
25	Internet	repositorio.umsa.bo	0%

26	Internet	memorias.somib.org.mx	0%
27	Internet	repositorio.uap.edu.pe	0%
28	Internet	repositorio.upct.es	0%
29	Internet	www.alfapublicaciones.com	0%
30	Internet	www.theibfr.com	0%
31	Internet	es.studenta.com	0%
32	Trabajos del estudiante	utn	0%
33	Internet	www.engormix.com	0%
34	Publicación	María Sandra Alemany Mut. "Desarrollo de modelos estadísticos de predicción de..."	0%
35	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac	0%
36	Internet	alicia.concytec.gob.pe	0%
37	Internet	dspace.ueb.edu.ec	0%
38	Internet	repositorio.lamolina.edu.pe	0%
39	Internet	repositorio.ulcb.edu.pe	0%

40	Internet	www.11articles.com	0%
41	Publicación	Felix Esteban Airahuacho Bautista, Víctor Vergara Rubín. "Evaluación de Dos Nive..."	0%
42	Internet	repositorio.ucundinamarca.edu.co	0%
43	Internet	repositorio.unicauca.edu.co:8080	0%
44	Internet	9pdf.org	0%
45	Trabajos del estudiante	Pontificia Universidad Catolica del Peru	0%
46	Internet	doczz.es	0%
47	Internet	indico.upeu.edu.pe	0%
48	Internet	kipdf.com	0%
49	Internet	repositorio.ulima.edu.pe	0%
50	Internet	repositorio.unsa.edu.pe	0%
51	Internet	www.agronomia.ues.edu.sv	0%
52	Internet	www.coursehero.com	0%
53	Internet	www.enextincion.com	0%

54	Trabajos del estudiante	Universidad Autónoma de Nuevo León	0%
55	Trabajos del estudiante	Universidad Internacional de la Rioja	0%
56	Internet	fr.slideserve.com	0%
57	Internet	mazinger.sisib.uchile.cl	0%
58	Internet	repositorio.upecen.edu.pe	0%
59	Internet	repositorio.utm.edu.ec	0%
60	Internet	docplayer.es	0%
61	Internet	idoc.pub	0%
62	Internet	tr-ex.me	0%
63	Internet	cienciaspecuarias.inifap.gob.mx	0%
64	Internet	doku.pub	0%
65	Internet	repositorio.unas.edu.pe	0%
66	Internet	repositorio.uwiener.edu.pe	0%
67	Internet	theibfr.com	0%



68	Internet	"Evaluación de varias fuentes de proteína vegetal en dietas para camarón Litope...	0%
69	Publicación	A. Ortiz, D. Tejerina, S. García-Torres, P. Gaspar, E. González. "Performance and ca...	0%
70	Internet	dspace.utb.edu.ec	0%
71	Internet	es.mongabay.com	0%
72	Internet	pesquisa.bvsalud.org	0%
73	Internet	repositorio.unh.edu.pe	0%
74	Internet	repositorio.unjpsc.edu.pe	0%
75	Internet	repositorio.uss.edu.pe	0%
76	Internet	teses.usp.br	0%
77	Internet	worldwidescience.org	0%
78	Internet	www.scielo.br	0%
79	Publicación	"Nutrición y alimentación animal", , 2007.	0%
80	Internet	1library.co	0%
81	Publicación	César Iván Flores-Mancheno, Manuel Roca-Argüelles, René Tejedor-Arias, Iván Pa...	0%

82	Publicación	I. García-Díaz, F. Puertas, M. F. Gazulla, M. P. Gómez, M. Palacios. "Efecto del ZnO, ...	0%
83	Internet	cjasience.com	0%
84	Internet	es.slideshare.net	0%
85	Internet	prezi.com	0%
86	Internet	redi.unjbg.edu.pe	0%
87	Internet	repositorio.usil.edu.pe	0%
88	Internet	repositorio.utc.edu.ec	0%
89	Internet	tumi.lamolina.edu.pe	0%
90	Internet	upcommons.upc.edu	0%
91	Internet	www.somecta.org.mx	0%
92	Publicación	Jaime Quiceno A, Rodrigo Martinez S, Henry Mateus E, Jaime Gallego G, Pedro Me...	0%
93	Publicación	L.A. Leguizamón, C.A. Pérez, María Ligia Roa Vega. "Utilización de Leucaena leuco...	0%
94	Internet	idus.us.es	0%

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

“Sostenibilidad de la producción animal”

“Ganancia de peso, conversión alimenticia en cuy alimentados con arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) y pajuro (*Erythrina edulis*) en estado deshidratado”

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**AUTOR**

Bach. Lenin Alexander Vargas Bustamante

**ASESOR**

Mg. Gina De La Cruz Calderón

Una firma manuscrita en tinta azul que parece decir 'Gina De La Cruz'.

**Mg. GINA DE LA CRUZ CALDERÓN**  
CIP N° 157635  
DOCENTE UNACH

**CHOTA – PERÚ**  
**SETIEMBRE – 2024**



Anexo 01:

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

REG. N° 009-2024-FCA

Siendo las 17:05 horas, del día 05 de setiembre de 2024, los miembros del Jurado de Tesis titulada: “Ganancia de peso, conversión alimenticia en cuy alimentados con arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) y pajuro (*Erythrina edulis*) en estado deshidratado”, integrado por:

1. Dr. Thony Arce Saavedra - Presidente
2. MBA. José Felipe Garrido Julca - Secretario
3. Dr. Augusto Antonio Mechato Anastasio - Vocal

Sustentada de manera presencial ( X ), virtual ( - ) por el Bachiller Lenin Alexander Vargas Bustamante, con la finalidad de obtener el título profesional de (Ingeniero Agroindustrial).

Terminada la sustentación, con las preguntas formuladas por los integrantes del Jurado y las respuestas otorgadas por el graduando, luego de deliberar, acuerda (**Aprobar**) la tesis, calificándola con la nota de: (**CATORCE**), se eleva la presente Acta al Coordinador de la Facultad de Ciencias Agrarias, a fin de que se le declare **EXPEDITO** para conferirle el correspondiente título profesional.

Colpa Huacaris, 23 de setiembre del 2024

.....  
Dr. Thony Arce Saavedra  
Presidente

.....  
MBA. José Felipe Garrido Julca  
Secretario

.....  
Dr. Augusto Antonio Mechato Anastasio  
Vocal

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la fuerza, sabiduría y salud para superar cualquier obstáculo y seguir adelante, por haber permitido culminar mis estudios universitarios de manera exitosa, la cual es una etapa muy importante de mi formación académica.

A mi madre María Hermila Bustamante Huamán por su apoyo incondicional durante toda mi vida, para ver materializado mi objetivo profesional. A ustedes, mi principal reconocimiento, ya que, siempre me guiaron por el camino del bien, me enseñaron el valor del esfuerzo, dedicación y trabajo duro, quedo eternamente agradecido con ustedes por todo su apoyo incondicional en los momentos más difíciles de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

Reitero mi total agradecimiento a mi querida madre María Hermila Bustamante Huamán, quien con sus grandes esfuerzos, enseñanzas y apoyo moral me enseñó el valor del estudio, pues de lo contrario nunca hubiese logrado dicha meta.

A mi asesora Mg. Gina De La Cruz Calderón, por su apoyo incondicional, que con su ardua preparación me guio en la redacción y ejecución de esta tesis, a lo largo de todo este trayecto sus conocimientos han sido muy valiosos para mi formación y crecimiento a nivel profesional.

A mi equipo de trabajo en campo para la recolección de insumos fundamentales, a mis grandes amigos Roimer Delgado Saldaña, Fernando Rafael García y Elías Mejía Mejía, por el apoyo que me brindaron en el desarrollo de este proyecto y durante toda mi vida universitaria.

A la Universidad Nacional Autónoma de Chota y a la escuela profesional de Ingeniería Agroindustrial por recibirme durante los 5 años de formación académica y por apoyarme con la facilitación de diversos instrumentos, equipos e ingreso a los laboratorios para la ejecución de esta investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<i>DEDICATORIA</i> .....	1
<i>AGRADECIMIENTOS</i> .....	2
<i>RESUMEN</i> .....	11
<i>ABSTRACT</i> .....	12
<i>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</i> .....	12
1.1. Planteamiento del problema.....	13
1.2. Formulación del problema.....	15
1.3. Justificación.....	15
1.4. Objetivos.....	16
1.4.1. <i>Objetivo general</i> .....	16
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	16
<i>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</i> .....	18
2.1. Antecedentes.....	18
2.2. Bases Teórico – científicas.....	23
2.2.1. <i>Requerimiento nutritivo del cuy</i> .....	23
2.2.2. <i>Concentrado en la alimentación del cuy</i> .....	23
2.2.3. <i>Alimentación recomendada en cuyes por día</i> .....	24
2.2.4. <i>Requerimiento de proteínas en su alimentación</i> .....	25
2.2.5. <i>Minerales en el concentrado para cuyes</i> .....	26
2.2.6. <i>Métodos de obtención de alimentos concentrados</i> .....	26
2.2.7. <i>Generalidades de la arracacha (Arracacia xanthorrhiza)</i> .....	27
2.2.8. <i>Generalidades del pajuro (Erythrina edulis)</i> .....	29
2.3. Marco conceptual.....	37

2.3.1. Concentrado.....	37
2.3.2. Conversión alimenticia.....	37
2.3.3. Destete.....	37
2.3.4. Deshidratado.....	37
2.3.5. Molido.....	37
2.3.6. Aumento de consistencia.....	38
2.3.7. Niveles de formulación.....	38
2.3.8. Rendimiento de carcasa (RC%).....	38
2.3.9. Análisis químico proximal.....	38
2.3.10. Crecimiento y engorde.....	38
2.3.11. Taninos.....	39
2.3.12. Saponinas.....	39
2.3.13. Astringencia.....	39
2.3.14. Pisonay.....	39
2.4. Hipótesis.....	40
2.5. Operacionalización de variables.....	40
<b>CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>41</b>
3.1. Tipo y nivel de investigación.....	41
3.1.1. Tipo de investigación.....	41
3.1.2. Nivel de investigación.....	41
3.2. Diseño de investigación.....	41
3.3. Métodos de investigación.....	49
3.4. Población, muestra y muestreo.....	49
3.4.1. Población.....	49
3.4.2. Muestra.....	50



3.4.3. Muestreo .....	50
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	50
3.5.1. Técnicas de recolección de datos .....	50
3.5.2. Instrumentos de recolección de datos.....	50
3.5.3. Técnicas para la alimentación de los cuyes.....	51
3.5.4. En los cuyes alimentados con las dietas.....	51
3.5.5. Análisis químico proximal para las dietas.....	53
3.5.6. Análisis químico proximal para la carne de cuy ( <i>Cavia porcellus</i> ).....	53
3.5.7. Análisis microbiológico .....	54
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	54
3.7. Aspectos éticos.....	54
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>56</b>
4.1. Descripción de resultados .....	56
4.1.1. Resultados del análisis químico proximal para las dietas.....	56
4.1.3. Resultado de la ganancia de peso general de las dietas .....	59
4.1.4. Resultado de evolución de peso inicial de las dietas.....	60
4.1.3. Resultado de evolución de ganancia de peso de las dietas .....	62
4.1.5. Resultado de evolución de ganancia media diaria (GMD) de las dietas...64	
4.1.7. Resultado de conversión alimenticia (C.A) .....	66
4.1.8. Resultado de rendimiento de carcasa de las dietas.....	67
4.1.9. Resultado del análisis químico proximal en carne de cuy.....	68
4.1.10. Resultado de consumo de alimento de las dietas.....	70
4.1.11. Evaluación de rentabilidad.....	71
4.2. Contrastación de hipótesis .....	74
4.3. Discusión de resultados.....	74

4.3.1. <i>Contrastación de hipótesis para análisis químico proximal de las dietas</i>	74
4.3.2. <i>Análisis microbiológico</i> .....	78
4.3.3. <i>Contrastación de la hipótesis para ganancia de peso general</i> .....	81
4.3.4. <i>Contrastación de hipótesis para ganancia media diaria de peso (GMD)</i> .	82
4.3.5. <i>Contrastación de la hipótesis para conversión alimenticia general</i> .....	84
4.3.6. <i>Contrastación de la hipótesis para rendimiento de carcasa (RC%)</i> .....	85
4.3.7. <i>Contrastación de hipótesis para análisis químico proximal en carne de cuy</i> .	85
4.3.8. <i>Contrastación de hipótesis para consumo de alimento</i> .....	90
4.3.9. <i>Evaluación de rentabilidad</i> .....	91
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	93
5.1. <i>Conclusiones</i> .....	93
5.2. <i>Recomendaciones</i> .....	94
<b>CAPÍTULO VII. ANEXOS</b> .....	106

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> <i>Requerimiento nutritivo del cuy por etapas</i> .....	23
<b>Tabla 2</b> <i>Alimentación de forraje y concentrado del cuy por día</i> .....	24
<b>Tabla 3</b> <i>Comparación del valor nutricional de la carne de cuy con otros animales</i> .....	25
<b>Tabla 4</b> <i>Composición química de la arracacha</i> .....	29
<b>Tabla 5</b> <i>Composición química del pajuro (Erythrina edulis)</i> .....	31
<b>Tabla 6</b> <i>Clasificación taxonómica del cuy (Cavia porcellus)</i> .....	31
<b>Tabla 7</b> <i>Necesidades nutritivas del cuy</i> .....	32
<b>Tabla 8</b> <i>Necesidades nutritivas del cuy en etapa de crecimiento – engorde</i> .....	33
<b>Tabla 9</b> <i>Composición química de la carne y piel de cuy</i> .....	34
<b>Tabla 10</b> <i>Contenido nutritivo de la carne de cuy</i> .....	35
<b>Tabla 11</b> <i>Operacionalización de variables</i> .....	40
<b>Tabla 12</b> <i>Niveles de las dietas</i> .....	48
<b>Tabla 13</b> <i>Resultados del análisis químico proximal de las dietas</i> .....	56
<b>Tabla 14</b> <i>Resultados del análisis microbiológico de las dietas</i> .....	58
<b>Tabla 15</b> <i>Resultado de la ganancia de peso general de las dietas</i> .....	59
<b>Tabla 16</b> <i>Resultado de evolución de peso inicial de las dietas</i> .....	61
<b>Tabla 17</b> <i>Resultado de evolución de ganancia de peso de las dietas</i> .....	63
<b>Tabla 18</b> <i>Resultado de evolución de ganancia media diaria de peso de las dietas</i> .....	64
<b>Tabla 19</b> <i>Resultado de conversión alimenticia general de las dietas</i> .....	66
<b>Tabla 20</b> <i>Resultado de rendimiento de carcasa de las dietas</i> .....	67
<b>Tabla 21</b> <i>Resultado del análisis químico proximal en carne de cuy</i> .....	69
<b>Tabla 22</b> <i>Resultados de consumo de alimento de las dietas</i> .....	70

<b>Tabla 23</b> <i>Costos de producción del alimento balanceado de arracacha y pajuro en estado deshidratado con diferentes niveles de concentración</i> .....	72
<b>Tabla 24</b> <i>Indicadores económicos de la producción de 50 kg de alimento balanceado de arracacha y pajuro en estado deshidratado para cuyes</i> .....	72
<b>Tabla 25</b> <i>Evaluación de mérito económico de los cuyes por dieta</i> .....	73

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> <i>Anatomía digestiva del cuy</i> .....	36
<b>Figura 2</b> <i>Diseño experimental propuesto</i> .....	42
<b>Figura 3</b> <i>Flujograma de obtención de arracacha en estado deshidratado</i> .....	44
<b>Figura 4</b> <i>Flujograma de obtención de pajuro (Erythrina edulis) en estado deshidratado</i> .....	46
<b>Figura 5</b> <i>Resultados del análisis químico proximal de las dietas</i> .....	57
<b>Figura 6</b> <i>Resultados del análisis microbiológico de las dietas</i> .....	58
<b>Figura 7</b> <i>Resultado de ganancia de peso general de las dietas</i> .....	60
<b>Figura 8</b> <i>Resultado de evolución de peso inicial de las dietas</i> .....	61
<b>Figura 9</b> <i>Resultado de evolución de ganancia de peso de las dietas</i> .....	63
<b>Figura 10</b> <i>Resultado de evolución de ganancia media diaria de peso de las dietas</i> .....	65
<b>Figura 11</b> <i>Resultado de conversión alimenticia general de las dietas</i> .....	67
<b>Figura 12</b> <i>Resultado de rendimiento de carcasa (RC%)</i> .....	68
<b>Figura 13</b> <i>Resultados del análisis químico proximal aplicado a la carne de cuy</i> .....	69
<b>Figura 14</b> <i>Resultados de consumo de alimento de las dietas</i> .....	71
<b>Figura 15</b> <i>Acondicionamiento de la materia prima</i> .....	137
<b>Figura 16</b> <i>Acondicionamiento para el deshidratado y obtención de las hojuelas</i> .....	137
<b>Figura 17</b> <i>Alimentación de los cuyes</i> .....	138
<b>Figura 18</b> <i>Pesado de los cuyes para ganancia de peso y conversión alimenticia</i> .....	138
<b>Figura 19</b> <i>Análisis químico proximal de las dietas y carne de cuy</i> .....	139
<b>Figura 20</b> <i>Análisis microbiológico de las dietas</i> .....	139

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b> <i>Ficha de evaluación de ganancia de peso</i> .....	124
<b>Anexo 2</b> <i>Ficha de evaluación de conversión alimenticia</i> .....	126
<b>Anexo 3</b> <i>Ficha de evaluación de rendimiento de carcasa</i> .....	127
<b>Anexo 4</b> <i>Reporte de análisis químico proximal para las dietas INIA - Cajamarca</i> .....	129
<b>Anexo 5</b> <i>Reporte de análisis químico proximal para la carne de cuy UNPRG – Chiclayo</i> ...	129
<b>Anexo 6</b> <i>Anova del análisis químico proximal de las dietas</i> .....	120
<b>Anexo 7</b> <i>Anova en ganancia de peso general</i> .....	131
<b>Anexo 8</b> <i>Anova en peso inicial de los cuyes por dieta</i> .....	131
<b>Anexo 9</b> <i>Anova en evolución de ganancia de peso de las dietas evaluadas</i> .....	131
<b>Anexo 10</b> <i>Anova en ganancia media diaria de peso de las dietas</i> .....	138
<b>Anexo 11</b> <i>Anova en conversión alimenticia de las dietas</i> .....	132
<b>Anexo 12</b> <i>Anova en consumo de alimento de las dietas evaluadas</i> .....	145
<b>Anexo 13</b> <i>Anova en rendimiento de carcasa</i> .....	138
<b>Anexo 14</b> <i>Anova en análisis químico proximal en carne de cuy</i> .....	147
<b>Anexo 15</b> <i>Panel fotográfico</i> .....	148

## RESUMEN

La presente investigación se ejecutó en la provincia de Chota en el Centro Poblado de Cuyumalca. El objetivo fue evaluar la ganancia de peso y conversión alimenticia en cuy alimentado con diferentes niveles de arracacha y pajuro deshidratado. El tubérculo y leguminosa se obtuvo del centro poblado de Cabracancha, se utilizó un diseño experimental DCA, con 16 cuyes machos destetados, en 4 dietas y 4 repeticiones. Las dietas fueron: T0 (Testigo), T1 (50% de arracacha y 50% de pajuro deshidratado), T2 (70% de arracacha y 30% de pajuro deshidratado), T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro deshidratado). Se evaluó el análisis químico proximal y análisis microbiológico de las dietas, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y análisis químico proximal en los cuyes. Se encontró significancia en el análisis químico proximal de las dietas y en carne de cuy correspondiente a grasas, carbohidratos, proteínas y ganancia de peso ( $p < 0,05$ ), no se encontró significancia en conversión alimenticia y rendimiento de carcasa ( $p > 0,05$ ). En rentabilidad el T3 obtuvo un valor más elevado demostrando una alta viabilidad económica del 50% en comparación a las otras dietas, los datos de mérito económico demuestran que el T3 obtuvo un valor del 72,56% y en los valores de relación beneficio costo (B/C) el más elevado fue el T3 con S/. 1,66. Se concluye que al aumentar los niveles de pajuro deshidratado en un 70% se observó un incremento de ganancia de peso y rendimiento de carcasa, por lo que es recomendable su respectivo uso en la dieta de los cuyes.

Palabras clave: *Erythrina edulis*, *Arracacia xanthorrhiza*, ganancia de peso, dietas, cuy.

## ABSTRACT

This research was carried out in the province of Chota in the Cuyumalca Population Center. The objective was to evaluate the weight gain and feed conversion in guinea pigs fed with different levels of arracacha and dehydrated pajuro. The tuber and legume were obtained from the Cabracancha population center, a DCA experimental design was used, with 16 weaned male guinea pigs, in 4 diets and 4 repetitions. The diets were: T0 (Control), T1 (50% arracacha and 50% dehydrated pajuro), T2 (70% arracacha and 30% dehydrated pajuro), T3 (30% arracacha and 70% dehydrated pajuro).

The proximate chemical analysis and microbiological analysis of the diets, weight gain, feed conversion, carcass yield and proximate chemical analysis in the guinea pigs were evaluated. Significance was found in the proximal chemical analysis of the diets and in guinea pig meat corresponding to fats, carbohydrates, proteins and weight gain ( $p < 0.05$ ), no significance was found in feed conversion and carcass yield ( $p > 0.05$ ). In profitability, T3 obtained a higher value demonstrating a high economic viability of 50% compared to the other diets, the economic merit data show that T3 obtained a value of 72.56% and in the cost-benefit ratio (B/C) values the highest was T3 with S/. 1,66. It is concluded that by increasing the levels of dehydrated straw by 70%, an increase in weight gain and carcass yield was observed, so its respective use in the diet of guinea pigs is recommended.

Keywords: *Erythrina edulis*, *Arracacia xanthorrhiza*, weight gain, diets, guinea pig.



## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Planteamiento del problema

Chota es una de las provincias de la región Cajamarca, productora natural de pajuro considerado un alimento muy rico en proteínas, carbohidratos, fibra, grasas y minerales con muchos beneficios para la salud (Espinoza *et al.*, 2021), el pajuro es considerado por los pobladores de la zona como un cultivo marginal, con frutos que tienen un buen sabor de aproximadamente 2 a 7 cm de tamaño, con una fuente muy rica en proteínas (Vela y Quispe, 2018).

La raíz de arracacha contiene alto porcentaje de almidón de gran uso industrial (Castanha, 2018), la arracacha en su composición química posee un elevado contenido de minerales como calcio, fósforo y hierro (Tapia, 1997), esta presenta 58,50% de almidón, 4,28% de ceniza, 87,19% de carbohidratos y 3,90% de proteínas en base deshidratada (Rodas, 1992).

El cultivo de la arracacha en la ciudad de Chota, es mucho más exigente que la del pajuro, porque requiere de un enfoque integral, uso de fertilizantes, suelo arenoso, pH de 6,3 para garantizar un cultivo saludable y una buena cosecha (Burgos *et al.*, 2006), en cambio el pajuro tiende a ser un árbol resistente a sequías, no necesita fertilizantes, se abastece de nitrógeno, capaz de controlar la erosión del suelo, de fruto comestible que crecen de manera silvestre y en ocasiones se cultiva en sistemas agrícolas pequeños, libre de cuidados fitosanitarios (Cárdenas, 2012) para luego ser vendidos en los mercados locales, son consumidos por los habitantes y sirven como alimentación de los animales.

En la región de Cajamarca, específicamente en la provincia de Chota, el cuy es una carne muy valorada y forma parte esencial de la dieta local. La preferencia por el cuy en esta región se debe a factores culturales, históricos y económicos (Morales y Bravo, 2022) según la investigación de diversos autores en los últimos años, el cuy no solo es un plato tradicional sino también una

fuerza importante de proteínas y nutrientes en la alimentación de los habitantes de Cajamarca (Vásquez *et al.* 2023) (Pérez y Mendoza, 2024).

Los cuyes hoy en día son alimentados con alfalfa, chala y concentrados, productos forrajeros de elevados costos que superan el capital empleado en la alimentación de cuyes, por esta razón se pretende reducir costos de producción con una alimentación a base de arracacha y pajuro en estado deshidratado por ser alimentos económicos, de fácil disponibilidad y acceso (Sánchez *et al.*, 2013). En el Perú para la reducción de costos de producción en el sistema de crianza, se utiliza el maíz amarillo (*Zea mays*) como alimento forrajero y otros alimentos como residuos agroindustriales, raíces andinas y legumbres propios de la zona, debido a su mayor disposición y reducido costo (Castillo *et al.*, 2012).

Esta investigación tiene como objetivo conocer si la arracacha y pajuro en estado deshidratado con diferentes niveles de concentración, mejora en la obtención de ganancia de peso y conversión alimenticia de los cuyes y evaluar su composición química proximal de la carne de cuy alimentado con dichas materias primas, la ganancia de peso en la alimentación de los cuyes es importante para determinar la calidad de las dietas y en carne de cuy (Cueva, 2019) y en conversión alimenticia es importante porque muestra la preferencia del consumo de alimento de las dietas en cuy y para determinar la cantidad de alimento transformado en peso (Rea, 2023).

Los resultados de la investigación nos permitirán proponer sugerencias con respecto a la nutrición del cuy (*Cavia porcellus*) elaborada a partir de arracacha y pajuro en estado deshidratado para los productores de granjas de cuyes que existen en la ciudad de Chota, logrando una alimentación adecuada para cubrir las exigencias del cuy (*Cavia porcellus*) durante la etapa de crecimiento - engorde los cuales necesita de niveles mínimos proteicos del 18%, carbohidratos

como fuente de energía de hasta 3000 kcal de energía digestible y 63% de nutrientes digestibles totales (Caycedo, 2009).

## **1.2. Formulación del problema**

¿La ganancia de peso y conversión alimenticia en cuyes se verán afectados con una alimentación a base de arracacha y pajuro en estado deshidratado?

## **1.3. Justificación**

Según Valdés (2018) en la actualidad hay una infinidad de residuos orgánicos que son desaprovechados por desconocimiento y falta de investigación, es por ello que se analizará a la arracacha y pajuro en estado deshidratado en diferentes niveles de concentración, para determinar si es factible utilizar como insumo en la alimentación de cuyes, a su vez se evaluará los niveles de las formulaciones y en carne de cuy para que más adelante otros investigadores usen como base de datos para una posible formulación de concentrados utilizando arracacha y pajuro en estado deshidratado o también para que los pobladores que se dedican a la crianza de cuyes puedan utilizar estos insumos que son de bajo costo.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la ganancia de peso y conversión alimenticia de cuyes alimentados con arracacha y pajuro en estado deshidratado en diferentes niveles de concentración, medida importante para conocer el rendimiento de carcasa que los cuyes poseen en la etapa crecimiento-engorde, para luego realizar formulaciones de alimentos balanceados obteniendo una mayor productividad y una mayor ganancia de peso, mejorando así la rentabilidad en el sector primario de la cuyicultura, dedicada a la producción y crianza de cuyes en la provincia de Chota.

Esta actividad contribuye con la reducción sensible de los altos índices de pobreza de las familias, especialmente de las zonas rurales más pobres del Perú (Iliquin y Fernández, 2022).

En Chota la arracacha y el pajuro crecen de manera anual y es semicultivado en cantidades de baja producción, del cual solo es aprovechada la parte interna de la arracacha y pajuro (Castanha, 2018), en este proyecto se utilizará la arracacha y pajuro incluido la cáscara para la alimentación del cuy.

Asimismo, dicho proyecto se ajusta al Decreto Ley N° 1278 con respecto a la Gestión Integral de Residuos Sólidos teniendo como único fin a la minimización de residuos sólidos orgánicos, de tal manera que dichos residuos generados se puedan aprovechar y ser reutilizados en distintas alternativas alimenticias como en concentrados, garantizando la protección de la salud y el medio ambiente.

## **1.4. Objetivos**

### ***1.4.1. Objetivo general***

Evaluar la ganancia de peso y conversión alimenticia en cuy (*Cavia porcellus*) alimentado con diferentes niveles de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) y pajuro (*Erythrina edulis*) en estado deshidratado.

### ***1.4.2. Objetivos específicos***

➤ Evaluar el análisis químico proximal (humedad, cenizas, grasa cruda, carbohidratos y proteína total) de los diferentes niveles de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) y pajuro (*Erythrina edulis*) en estado deshidratado.

➤ Evaluar el análisis microbiológico (escherichia coli, enterobacterias, mohos y levaduras, aerobios mesófilos y salmonella) de los diferentes niveles de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) y pajuro (*Erythrina edulis*) en estado deshidratado.

- Determinar la ganancia de peso y conversión alimenticia en cuyes alimentados con diferentes niveles de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) y pajuro (*Erythrina edulis*) en estado deshidratado.
- Determinar el rendimiento de carcasa del cuy alimentado con diferentes niveles de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) y pajuro (*Erythrina edulis*) en estado deshidratado.
- Evaluar el análisis químico proximal (humedad, cenizas, grasa cruda, carbohidratos y proteína total) de la carne de cuy alimentado con diferentes niveles de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) y pajuro (*Erythrina edulis*) en estado deshidratado.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

Palomino (2022) en su proyecto de investigación ejecutado en Huánuco, cuyo objetivo fue la determinación del resultado de confrontación entre el agregado de bituca (*Colocasia esculenta*) y plátano (*Musa paradisiaca*) en estado deshidratado para la ganancia de peso en (*Cavia porcellus*), para ello utilizó 50 unidades de cuyes, en donde las unidades se colocaron al azar en 5 agrupaciones de 10, cada una en 5 dietas, se utilizó un diseño experimental, donde el T1: 10% de plátano deshidratado, T2: 20% de plátano deshidratado, T3: 10% de bituca deshidratada, T4: 20% de bituca deshidratada y el T5: Dieta control formulada a base de una dieta sin bituca y plátano en estado deshidratado, donde hubo una evaluación de la ganancia de peso y la conversión alimenticia, se concluyó que la dieta T2 con plátano deshidratado al 20% se obtiene una ganancia de peso mayor que la T4 correspondiente a la bituca deshidratada y en conversión alimenticia se obtuvo 2,10 g un valor elevado con respecto a la dieta grupo control (T5), logrando así un efecto satisfactorio cuando se le suministra dichos alimentos en la etapa crecimiento – engorde de cuyes.

Chiquiyauri y Tello (2020) en su tesis realizada en el departamento de Huánuco distrito de Malconga, cuyo objetivo general fue sustituir de manera completa el *Zea mays* mediante la producción de una dieta equilibrada compuesta por un porcentaje de almidón de arracacha significativo, donde se utilizó 50 cuyes machos con un peso de 401,20 g, esta investigación se realizó con 5 formulaciones de alimento, en donde se utilizó un DCA, la dieta T0 estuvo compuesta por 0,0% de ADH y 17% de proteínas, en la dieta T1 con 63,43% de ADH y 16,50% de proteínas, la dieta T2 con 61,43% de ADH y 17% de proteínas, la dieta T3 con 59,47% de ADH y 17,50% de proteínas y por último el T4 estuvo compuesta por 57,55% de ADH y 18% de proteínas, el método que se utilizó fue el coeficiente de relación de Pearson a los distintos porcentajes de

proteínas y almidón de arracacha, se analizó la conversión alimenticia y su composición fisicoquímica de la arracacha, la cual se concluyó que el porcentaje más óptimo de obtención de ganancia de peso en los cuyes es de 57,55% con un resultado positivo en conversión alimenticia siendo favorable dicha alimentación en la crianza de cuyes.

Pozo (2018) en su proyecto ejecutado en Huánuco en la provincia de Paucartambo, en donde el objetivo general consistió en determinar la cantidad de harina de arracacha en los distintos niveles de alimento base con respecto a la conversión alimenticia y ganancia de peso en cuy (*Cavia porcellus*) en etapa de destete, en la cual se utilizó un total de 30 cuyes machos, con un total de 5 dietas T0 (testigo), T1, T2, T3 y T4, las cuales fueron distribuidos en un DBCA en un conjunto de 6 cuyes machos, la formulación se realizó de la siguiente manera: T0 con 0% de almidón de zanahoria blanca + 100% forraje a base de avena, T1 con 5% de almidón de arracacha + 100% de forraje a base de avena, T2 con 7,50% de almidón de arracacha + 100% de forraje a base de avena, T3 con 10% de almidón de arracacha y 100% de forraje a base de avena y por último el T4 con 12,50% de almidón de arracacha y 100% de forraje a base de avena, en donde se logró analizar los componentes nutricionales de la arracacha, ganancia de peso y conversión alimenticia. Se concluyó que la mayor ganancia de peso se obtuvo en T4 y mejor conversión alimenticia en T3, se demostró un efecto positivo del almidón de arracacha constituyéndose un manantial energizante en la dieta de las distintas razas y variedades de cuyes.

Cárdenas *et al.* (2021) en su proyecto de investigación ejecutado en Tamburco – Abancay, se realizó con el único objetivo de estimar el resultado, en cuánto, a 3 etapas regenerativas y de niveles combinatorios sobre las peculiaridades de rendimiento del cuy realizado en Tamburco – Abancay, asimismo, dicha investigación se trabajó a base de almidón de pajuro con respecto a la alimentación y conversión alimenticia, ganancia de peso, rendimiento de carcasa, en el

comportamiento del cuy en etapa de engorde en Tamburco – Abancay, para ello se dispuso de 120 cuyes machos con T1, T2, T3 hasta la dieta T10 y 3 repeticiones, incluyendo 4 cuyes en cada repetición, distribuidos en una muestra completamente aleatoria (DCA), donde la formulación estuvo dada por los siguientes valores 4M10%, 4M20% y 4M30% para (T1, T2 y T3), 8M10%, 8M20% y 8M30% para (T4, T5 y T6), 12M10%, 12M20% y 12M30% para (T7, T8 y T9) y CA20% para T10, donde se logró analizar las características cuantificables en ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa, se concluyó que tuvo un efecto positivo cuando se le suministra almidón de pajuro, este alimento se utilizó a manera de suministro alimentario, destinado a la fabricación de concentrados en la alimentación del cuy (*Cavia porcellus*).

Acuña (2019) en su tesis puesta en ejecución en la provincia de Tarma – Perú, cuya finalidad primordial fue estimar el resultado del enclave de almidón de papa amarga y almidón de lupino en las peculiaridades fisicoquímicas, químico proximal y rendimiento de carcasa en cuy en la etapa de crecimiento – engorde en Tarma – Junín, para ello se utilizó 32 cuyes de raza Perú a una edad 28 días de nacidos con 309 y 578 g en promedio, con 4 dietas y 8 repeticiones con 4 cuyes por grupo donde se distribuyó en un DCA con las dietas T1 (almidón de lupino al 18%), T2 (almidón de papa amarga al 25%), T3 (almidón de papa amarga al 25%) y T4 (alimentación comercial), se analizó el consumo de alimento, conversión alimenticia, peculiaridades fisicoquímicas y análisis químico proximal del cuy en la etapa de crecimiento - engorde, se concluyó que cuando se le suministra los alimentos en la dieta T3 se obtiene un aumento significativo de ganancia de peso y conversión alimenticia, asimismo, en esta dieta existe diferencia significativa en el análisis químico próximo ( $p < 0,05$ ) en grasa, ceniza y humedad pero todo lo contrario a la diferenciación estadística ( $p > 0,05$ ) con respecto a fibra, carbohidratos y



porcentaje, concluyendo que es la dieta con más proteína de todos el T3 con un valor de 24,87%, lo cual es una de las mejores opciones con respecto a la etapa de crecimiento – engorde de cuyes.

Gualoto (2018) en su proyecto de investigación ejecutado en la ciudad de Riobamba – Ecuador, se hizo con la finalidad de estimar el resultado del uso en los 3 niveles de polvo de pasto alfalfero al 10, 20 y 30% en la producción de paquetes nutricionales destinados a la ingestión de los cobayos en la etapa de crecimiento – engorde, en donde, la utilización de los cobayos se dispuso de 10 cuyes de cada tipo y 20 cuyes por dieta, se trabajó con T1, T2, T3 y T4, con 5 repeticiones, se utilizó un diseño experimental DCA, donde el T1: Almidón de pasto alfalfero al 0%, T2: Almidón de pasto alfalfero al 10%, T3: Almidón de pasto alfalfero al 20%, T4: Almidón de pasto alfalfero al 30%, se evaluó la conversión alimenticia, peso inicial y final, ingesta de forraje y paquetes nutricionales, rendimiento de carcasa y mortalidad, se concluyó que se obtiene una mejor rentabilidad cuando se le suministra la alimentación de pasto alfalfero (*Pennisetum violaceum*) al 30%, tuvo un efecto positivo en la etapa de crecimiento - engorde, se recomendó utilizar dicha alimentación para la crianza de cuyes.

Campoverde (2021) en sus tesis ejecutada en el distrito de Riobamba provincia de Chimborazo – Ecuador, cuyo objetivo general fue evaluar el resultado del uso de diferentes niveles de almidón de suro en la nutrición del cuy en etapa de crecimiento – engorde, donde se trabajó con 80 cuyes en grupos de 40 cuyes machos y 40 hembras de 2 semanas y 1 día de nacidos con 0,46 g de peso, 5 repeticiones y 4 dietas, se utilizó un diseño experimental DCA, donde la dieta T1: Harina suro 0%, T2: Harina suro 5%, T3: Harina suro 10% y T4: Harina suro 15%, se analizó la ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y análisis bromatológico, se llegó a la conclusión que existen efectos considerables de acuerdo al sexo de los cuyes en la ingesta del alimento concentrado, ingesta de pasto e ingesta total de la comida, es recomendable utilizar

almidón de suro al 15% lo cual favorece el costo y beneficio, también se obtuvo excelentes resultados con respecto a ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa utilizando suro en almidón en la dieta testigo, en este proyecto de investigación se obtuvo un resultado positivo cuando se le suministra dicha alimentación en la crianza de cuyes.

Silva (2018) en su tesis ejecutada en Cutervo – Cajamarca, cuyo objetivo fundamental fue analizar la calidad y el rendimiento de carcasa del cuy en raza mejorada de acuerdo a la magnitud o nivel de almidón de plátano, donde se trabajó con 36 cuyes machos, con 2 semanas y 1 día de nacidos, con 3 dietas, se utilizó un diseño experimental randomizado DCR, en donde la dieta T0 (almidón de plátano al 0%), T1 (almidón de plátano al 15%) y T2 (almidón de plátano al 30%), en este proyecto de tesis se analizó la grasa de cobertura, productividad de hígado, ganancia de peso del hígado, rendimiento de carcasa, peso final e inicial y conversión alimenticia de la carcasa, la metodología que se utilizó en este proyecto fueron las del manejo y control de parámetros, datos de registro y la eficiencia bioeconómica, se llegó a la conclusión que la ingesta de la dieta formulada en la etapa de inicio (crecimiento) y final (engorde) aumentó significativamente con la suministración de almidón de plátano al 15%, correspondiente al aumento de rendimiento de carcasa, esta tuvo mayor efecto cuando se aumentó de 15 – 30% de almidón de plátano, ganancia de peso de las partes posterior, inferior y mitad aumentaron considerablemente utilizando almidón de plátano al 15%, con respecto a la magnitud de grasa de la carcasa es relativamente bajo cuando se usa almidón de plátano al 15%, de esta manera confirmaron buenos resultados en la etapa de crecimiento y engorde en ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa utilizando dicha dieta formulada de 15 al 30% de almidón de plátano.

## 2.2. Bases Teórico – científicas

### 2.2.1. Requerimiento nutritivo del cuy

Caycedo (1992) indica que el concentrado está formado principalmente por proteínas, minerales, vitamina C, calcio y energía digestible en raciones convenientes.

La Tabla 1 evidencia el requerimiento nutritivo del cuy por etapas, donde, el cuy requiere elevadas cantidades de proteínas y vitamina C para su correcta gestación, producción de leche y desarrollo, lo cual también tiene una amplia influencia en la etapa de crecimiento – engorde (Calderón, 2010).

**Tabla 1**

*Requerimiento nutritivo del cuy por etapas*

Sustancia nutritiva	Símbolo	Ciclo		
		Preñez	Lactación	Desarrollo
Proteínas	%	18	18 - 22	13 -17
Energía digestible	kcal/kg	2800	3000	2800
Magnesio	%	0,10 - 0,30	0,10 - 0,30	0,10 - 0,30
Vitamina C	mg	200	200	200
Potasio	%	0,50 - 1,40	0,50 - 1,40	0,50 - 1,40
Fibra	%	42,95	42,95	10
Fósforo	%	0,80	0,80	0,40 - 0,70
Calcio	%	1,40	1,40	0,80 - 1

*Nota.* Necesidades nutricionales de los animales de laboratorio (1990), Caycedo (1992) y Calderón (2010).

### 2.2.2. Concentrado en la alimentación del cuy

En la suministración de concentrado como único suplemento, según Palomino (2002) y Molina (2015) debe ser un alimento diseñado para complementar la alimentación de los cuyes, si solo se consume concentrado diariamente, a razón de 40-60 g/animal/día, también menciona que

es recomendable 30 g de vitamina C por cuy, esta recomendación fue aprobada por varios investigadores. Según (Caycedo, 1992) establece que el consumo de vitamina C debe ser reducido, ya que podría provocar un efecto negativo en el cuy si se le suministra en cantidades excesivas, se recomienda colocar una gota de limón diariamente en su bebedero con el único propósito de incrementar su peso final y la mejor relación beneficio-costos.

### **2.2.3. Alimentación recomendada en cuyes por día**

Según Collado (2016) nos muestra la cantidad en gramos de forraje y concentrado que se le debe suministrar al cuy durante el día según su etapa y meses de crecimiento.

La Tabla 2 evidencia la alimentación de forraje y concentrado del cuy de manera diaria, en la cual, los machos necesitan mayor cantidad de alimento diario para el correcto apareamiento con las hembras, lo cual dicha alimentación a base de concentrado tiene gran influencia en la etapa de crecimiento – engorde en cuyes reproductores machos y cuyes en recría (Nutril, 2005) y (Collado, 2016).

**Tabla 2**

*Alimentación de forraje y concentrado del cuy por día (g/día)*

<b>Reproductores por mes</b>	<b>Forraje</b>	<b>Concentrado</b>
Reproductores	400 - 500	40 - 50
machos (adultos)	350 - 400	40 - 50
Recría		
1 mes	30 - 90	40 - 50
2 mes	120 - 180	10 - 20
3 mes	200 - 300	20 - 30

*Nota.* Nutril (2005) y Collado (2016).

La Tabla 3 evidencia la proporción recomendada de grasas, proteínas, humedad relativa y minerales en su alimentación de las especies: Aves, cuy, vacuno, ovino y porcino, en donde demanda alto % de proteínas (Carbajal y Corimanya, 2018).

**Tabla 3**

*Comparación del valor nutricional de la carne de cuy (%) con respecto a otros animales*

<b>Especie</b>	<b>Humedad</b>	<b>Proteínas</b>	<b>Grasas</b>	<b>Minerales</b>
Porcino	46,80	14,50	37,30	0,70
Ovino	50,60	16,40	31,10	1,00
Vacuno	58,00	17,50	21,80	1,00
Ave	70,20	18,30	9,30	1,00
Cuy	70,60	20,30	7,80	0,80

*Nota.* La Tabla muestra las diferentes proporciones recomendadas de nutrientes en la alimentación de cinco especies de animales en donde el cuy demanda mayor cantidad de proteínas respecto a las aves y vacunos. Fuente: Aliaga (1979), Carbajal y Corimanya (2018).

#### **2.2.4. Requerimiento de proteínas en su alimentación**

De acuerdo con Caycedo (2000) y Mamani (2016) mencionan que el requerimiento de proteínas para el cuy son todos los aminoácidos estructurales en general que aportan beneficios, estos son muy nutritivos las cuales ayudan al incremento de ganancia de peso y la aceleración del destete, de igual forma al aumento de producción de leche y fertilidad.

Asimismo, Vergara (2008) y Mamani (2016) reportan que se le suministró proteínas al 19% destinado al cuy en etapa de lactación y gestación, es conveniente para lograr una buena productividad.

### **2.2.5. Minerales en el concentrado para cuyes**

Los minerales necesarios para el buen desarrollo del cuy como el fósforo, calcio, potasio, etc. Son de suma importancia a nivel nutricional para la buena salud del cuy, ya que el bajo nivel de estos nutrientes puede ocasionar efectos secundarios en la estructura morfológica tales como: Abortos, falta de apetito, huesos débiles y malformaciones de las articulaciones (Carbajal, 2015).

Asimismo, Cárdenas (2013) indicó que las principales funciones que tienen los minerales en el cuy (*Cavia porcellus*) son las de proveer un efecto muy importante en su fisiología como parte fundamental de su estructura ósea, en las cuales, las sales de tipo solubles intervienen en la formación de fluidos a nivel corporal, en donde estas ayudan a la intervención de proteínas como también de enzimas.

### **2.2.6. Métodos de obtención de alimentos concentrados**

**2.2.6.1. Método de formulación de Pearson.** Según Wagner y Stanton (2012) y Núñez *et al.* (2020) mencionan que el método doble Pearson posibilita el cálculo alimenticio de la combinación iniciando desde la composición de alimentos, los cuales la mitad o uno de la mezcla deberá ser de tipo energético y los restantes proteicos.

El método de Pearson nos permitirá realizar la mezcla de dos o más insumos alimenticios, que poseen diferentes niveles de carácter nutricional, y adquirir la mezcla deseada con un alto valor nutricional en proteínas, calcio, energía, etc.

Se denomina método de formulación de Pearson porque se utiliza figuras geométricas en cada vértice y en la parte central números de acuerdo con las normas siguientes:

➤ Los números que se coloquen en la parte central del gráfico de Pearson, será de manera intermedia de los numerales ubicados a la izquierda en cada uno de sus vértices, es decir, el número

no será menor ni mayor de los números que están ubicados dentro de los vértices del lado izquierdo.

➤ Se unirá con diagonales los ángulos al cuadrado del método de Pearson, este será positivo y a la vez restando en el mismo sentido, en base a la cifra ya sea menor o mayor. Las resultantes una vez determinadas se ubicarán en los ángulos opuestos.

**2.2.6.2. Producción de alimento equilibrado.** La elaboración de una alimentación nutritiva balanceada para cuyes indica a los distintos ámbitos, tomando como base la accesibilidad de materias primas que no son aptas para el consumo humano como granos de tercera clase y diversos subproductos de la molienda (Castro, 2002).

Los componentes primarios que se usaron en la elaboración de comidas equilibradas se distribuyen en proteicas y energéticas. Los alimentos energéticos tienen la función de proporcionar la energía necesaria para las actividades naturales como trigo, soya, maíz, etc. Las proteicas por su parte proporcionan proteínas que se encuentran en los guisos y carnes, para el desarrollo de masa muscular y huesos (Castro, 2002).

### **2.2.7. Generalidades de la Arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*)**

**2.2.7.1. Definición de la Arracacha.** Según Millán (2001) y Ventura (2007) mencionan que la arracacha es una raíz caracterizada por tener una gran diversidad morfológica, y puede ser considerada como un alimento muy proteico debido a su componente proximal elevado, destacando también una gran cantidad de carbohidratos como el almidón y la de poseer un gran manantial de minerales como también de vitaminas, destacando los más abundantes como hierro, calcio, fósforo y la niacina.

**2.2.7.2. Origen y zonas de cultivo.** Este alimento se encuentra en todo el territorio peruano es originario de lo Andes, lo cual dicha planta a experimentado poca importancia en el proceso de mejoramiento y valoración, siendo relegada por otras plantas a las cuales se les ha dado mayor atención e importancia, la arracacha es cultivada generalmente por las familias peruanas en cantidades promedio de manera anual, los lugares donde se tiene mayor presencia de esta planta son los departamentos de Cajamarca en las provincias de Cutervo, Súcota y Huambos (Blas, 1998) y Ventura (2007).

**2.2.7.3. Variabilidad de la arracacha.** Por lo general existen 3 variedades de arracacha las cuales radican especialmente en el color de estas destacando la blanca, morada y amarilla (Blas, 1998) y Ventura (2007).

**2.2.7.4. Composición química de la arracacha.** Según Tapia (1997) y Ventura (2007) mencionan que las raíces de arracacha tienen un alto contenido de almidón, siendo poseedoras de 17,90% de almidón y 2,98% de azúcares reductores, superando a la oca, papa, cereales y leguminosas en valor nutricional, además poseen una elevada carga de minerales como la vitamina A, tiamina, niacina, calcio, hierro, así como también de proteínas saludables.

La Tabla 4 nos indica la composición química de la arracacha, donde demuestra su alto grado de minerales y vitaminas como alimento nutritivo, destacando como puntos más altos el calcio, potasio, proteínas y la vitamina A (Tapia, 1997) y Ventura (2007).



**Tabla 4***Composición química de la arracacha*

<b>Elemento</b>	<b>g, mg/100 de extracto seco</b>	<b>Unidad</b>
Mg	64,12	mg
K	2,40	mg
P	55	mg
Fe	9,51	mg
Ca	65,25	mg
Ácido nicotínico	3,45	mg
Vitamina B2	0,04	mg
Vitamina B1	0,08	mg
Retinol	1759,87	mg
Vitamina C	23	mg
Calorías	104	g
Almidón	23,51	g
Fibras	0,85	g
Cenizas	1,30	g
glicéridos	0,26	g
Polipéptidos	0,96	g
CHO	24,91	g
H <sub>2</sub> O	74	g

*Nota.* Collazos (1996), Tapia y Rodríguez (1997) y Ventura (2007).

### **2.2.8. Generalidades del pajuro (*Erythrina edulis*)**

**2.2.8.1. Definición del pajuro.** Según Espinoza (2018) menciona que el pajuro es una leguminosa, con proteínas de fácil digestión, este producto fue uno de los principales alimentos del antiguo Perú, esta planta es una especie única de árbol que brinda semillas comestibles la cual es poseedora de grandes cantidades de proteínas y carbohidratos de fácil digestión, es típico de los departamentos de Cajamarca, Ancash, Huánuco, en el Perú se le denomina con el nombre de pajuro

(*Erythrina edulis*), de las 113 especies de pajuro que se encuentran en el mundo, 70 de estas se encuentran en neotrópicos, 31 en África y 12 en Asia y Oceanía.

**2.2.8.2. Descripción de la planta de pajuro.** Se refiere a un árbol de 14 m de tamaño, con un espesor de tronco de 47 cm de grueso, la cual esta se caracteriza por tener un tallo leñoso, ramas con espinas, con flores hermosas de color rojo, con vainas alargadas verdes y brillantes, semillas marrones y rojo oscuro (Espinoza, 2018).

**2.2.8.3. Rendimiento y uso del pajuro (*Erythrina edulis*).** El rendimiento del pajuro es en promedio 112 kg de producto alimenticio por año en el Perú, los lugares en donde se genera mayor producción, en los departamentos de Cajamarca, Huánuco, Piura y Amazonas, los de mayor producción son aquellos árboles que tienen una edad de 10 años con una cantidad de 170 kg de fruto, esta se produce durante el mes de marzo con mayor productividad de todo el año y abril quedando para el mes de agosto su respectiva cosecha. Tanto en nutrición humana como en animal su uso es de manera frecuente, se utiliza en el sector ganadero y para la crianza de cuyes con las hojas, cáscara y semillas la cual es un excelente alimento por su alto valor proteico que supera a los pastos y forrajes (Espinoza, 2018).

**2.2.8.4. Composición química del pajuro (*Erythrina edulis*).** Se estiman en 100 g de grano de entre 50,08% y 69,89% de carbohidratos, 35,27% y 17,13% de proteínas, además se ha comprobado que la cáscara de pajuro posee una gran cantidad de agua con 80,20% y 2,57%, minerales como el calcio, hierro y potasio (Espinoza, 2018).

En la Tabla 5 indica la composición química del pajuro, en la cual demuestra su alto valor proteico y de carbohidratos destacando como fuente elevada a las proteínas con 35,27% y 17,13% y carbohidratos con un valor de 50,08% y 69,89% (Espinoza, 2018).

**Tabla 5***Composición química del pajuro (%)*

<b>Componente</b>	<b>Valor</b>
Humedad	87,20 – 2,67
Grasa	1,64 – 0,89
Cenizas	11,59 – 5,84
Fibra	1,42 – 6,25
Carbohidratos	50,08 – 69,89
Proteínas	35,27 – 17,13

*Nota.* Espinoza (2018).

#### **4.2.9. Generalidades del cuy (*Cavia porcellus*)**

**4.2.9.1. Definición del cuy.** Según Carbajal (2015) señala al cuy como un roedor mamífero, herbívoro, de cuerpo ovalado, que se adapta a todo tipo de condiciones climáticas y vive en áreas abiertas lo cual utiliza hoyos para ocultarse siendo estos muy tímidos.

En la Tabla 6 se muestra la taxonomía del cuy, en donde lo más resaltante es que pertenece a la especie *Cavia porcellus* (Tamayo, 2022).

**Tabla 6***Clasificación taxonómica del cuy (*Cavia porcellus*)*

<b>Nombre</b>	<b>Clasificación</b>
Categoría	<i>Cavia porcellus</i>
Rango	Rodentia
Clase	Mamíferos
Phylum	Vertebrados
Subreino	Metazoarios
Reino	Animal

*Nota.* Chauca de Zaldívar (1997), Cresci (2019) y Tamayo (2022).

**4.2.9.2. Requerimientos nutricionales del cuy.** En la Tabla 7 indica las necesidades nutritivas del cuy en donde, se puede apreciar que demanda una gran cantidad de proteínas y vitamina C (Aliaga *et al.*, 2009) y (Mamani, 2016).

**Tabla 7**

*Necesidades nutritivas del cuy*

Sustancia	Unidad	NRC (1995)	UDENAR (1995)	Vergara (2008)
Ácido ascórbico	mg/100 g	20	20	20
Cloruro sódico	%	0,20	0,50	0,50
P	%	0,40	0,80	0,80
Ca	%	0,80	1,40	1
Triptomáx	%	0,20	1,10	0,20
Thr	%	0,60	0,60	0,60
Aspartato	%	1,20	0,10	1,20
Cis+Met	%	-	-	0,80
Metionina	%	0,60	0,60	0,40
L - Lisina	%	0,80	0,80	0,90
Proteína	%	18	18 - 22	19
Fibra	%	15	8,00 - 17	12
ED	Mcal/kg	3	2,80 - 3	2,90

*Nota.* Aliaga *et al.* (2009) y Mamani (2016)

**4.2.9.3. Necesidades nutritivas del cuy en etapa de crecimiento - engorde.** Según Moncayo (2009) y Gualoto (2018) menciona que los requerimientos de una determinada clase de animal se logran satisfacer gracias a la alimentación, dicha alimentación tiene que ser eficiente y económica, donde el cuy es un animal que se alimenta de forrajes con una elevada disposición de ingesta, presentando diariamente un valor de hasta 30% de su peso en forraje.

En la Tabla 8 se indica las exigencias nutricionales del cuy en la etapa de crecimiento - engorde, en donde, se puede apreciar que demanda diversos nutrientes esenciales para su correcto desarrollo muscular resaltando como punto más alto las proteínas con hasta un 18% (Moncayo, 2009) y Gualoto (2018).

**Tabla 8**

*Necesidades nutritivas del cuy en etapa de crecimiento – engorde*

<b>Sustancia</b>	<b>Crecimiento - Engorde</b>	<b>Unidad</b>
Grasa	3,50	%
P	0,40 - 0,70	%
Ca	0,80 - 1	%
Fibra	0	%
ED	3000	kcal/kg
Proteína	18	%

*Nota.* Estudio de la vida del cuy (1994), Hever (2002) y Gualoto (2018).

**4.2.9.4. Composición química de productos cárnicos a base de cuy.** Los productos cárnicos a base de cuy cambian de acuerdo con el tipo de especie y a las diferentes partes de donde procede dicha carne, con respecto a la ganancia de peso, esta tiene un porcentaje muy bajo del 7,80% a diferencia de otros animales como cerdo, ternera, vacuno, cabra, etc. Asimismo, hay que reiterar que las proteínas ocupan un lugar predominante y se caracterizan por su extraordinaria digestión (Higaonna *et al.*, 2008).

En la Tabla 9 indica la composición química del cuy, demostrando que el cuy macho posee un elevado % de minerales y proteínas con respecto a las hembras (Higaonna *et al.*, 2008).

**Tabla 9**

*Composición química de la carne y piel de cuy (%)*

<b>Cuy</b>	<b>HR</b>	<b>Proteínas</b>	<b>Grasas</b>	<b>Minerales</b>
Carne				
Macho	75,24	19,81	2,74	1,15
Hembra	74,03	19,17	4,60	1,13
Promedio	74,64	19,49	3,67	1,14
Piel				
Macho	61,21	33,48	5,69	0,44
Hembra	59,22	30,84	10,45	0,39
Promedio	60,21	32,16	8,07	0,42

*Nota.* INIA (2008).

**4.2.9.5. Contenido nutricional de la carne de cuy.** En la Tabla 10 indica la cantidad nutritiva del cuy (*Cavia porcellus*), dicha carne contiene una elevada cantidad de vitaminas y minerales (Instituto Nacional de Salud, 2020).

**Tabla 10**

*Contenido nutritivo de la carne de cuy*

<b>Contenido nutricional</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
Proteínas	20,30	%
Calcio (Ca)	29	mg
P	29	mg
Cenizas	1,20	g
Agua	78,10	g
Vitamina C	45 - 66	mg
Calorías	9,60	%
Vitamina B1	0,60	mg
Vitamina B2	0,14	mg
Vitamina B3	6,50	mg
Sodio	60	mg
Hierro	4,50	mg
Energía	668	kcal
Retinol	15,80	ug
Zinc	1,57	mg
Omega III	1,36	%
Ácido Fólico	4	mg
Carbohidratos Totales	0,10	%
Grasas	1,60	%

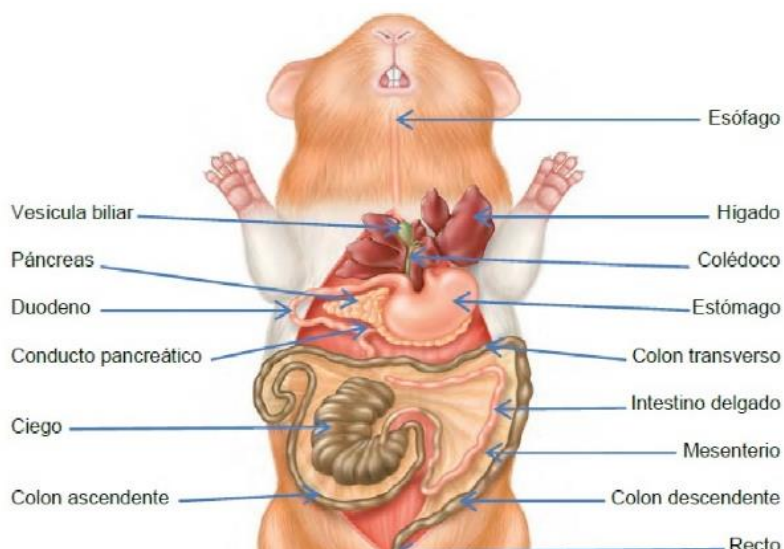
*Nota.* Instituto Nacional de Salud (2020).

**4.2.9.6. Características morfológicas del cuy.** En base las peculiaridades intrínsecas de los distintos animales posibilitan ser diferenciadas minuciosamente, en las cuales, los cuyes son roedores, pequeños que se alimentan de forrajes, cuya estructura corporal es de forma redonda ovalada, cuerpo largo, patas cortas, en donde su cola es tan solo una parte de las vértebras. Asimismo, se indica que el cráneo del cuy posee una estructura grande y en forma de cono, que comparado con el resto del cuerpo esta alcanza  $\frac{1}{4}$  de su estatura, con respecto al grueso de su cuello. Además, está compuesta por una base ósea y siete vértebras como atlas y axis, el tronco del cuy posee una contextura cilíndrica en donde están constituidas por la columna vertebral que se encuentran dependientes a 2 costillas articuladas, las vértebras lumbares del cuy son de gran volumen y capacidad las cuales estas sostienen su abdomen, además, las 5 vértebras coccígeas se encuentran incluidas en la estructura de 4 vértebras del sacro (Aliaga *et al.*, 2009), (Lizana, 2017) y (Dávila-Solarte *et al.*, 2018).

**4.2.9.7. Anatomía digestiva del cuy.** Figura de la anatomía digestiva del cuy.

### Figura 1

*Anatomía digestiva del cuy*



*Nota.* Figura de la anatomía digestiva del cuy obtenido de Huamaní (2015)



## **2.3. Marco conceptual**

### ***2.3.1. Concentrado***

El concentrado es una mezcla equitativa formulada en proporciones y cantidades para adaptarse mejor a las necesidades nutricionales de la alimentación de una determinada especie, incluido factores como la raza, la edad y el peso.

### ***2.3.2. Conversión alimenticia***

La conversión alimenticia sirve para la medición de la proporción de los alimentos que consume un organismo, y también es un indicador para medir la adecuación de niveles de los diferentes nutrientes en los alimentos, es un cuestionario de bajo costo efectiva y fácil de utilizar.

### ***2.3.3. Destete***

Se refiere al cuy de 21 días de edad que es donde se lleva a cabo la deslactación de las crías, el periodo de lactación abarca entre los 10 y 14 días de lactancia y se recomienda programarlo ya que, la madre estará en celo a los 16 días nuevamente. La cual amenaza a los cuyes hembras con empezar de nuevo el periodo de gestación.

### ***2.3.4. Deshidratado***

Es la eliminación total del agua de un alimento mediante el calor, sin alterar sus características organolépticas y nutricionales, la cual es el beneficio del deshidratado de un alimento en la variedad de productos gastronómicos que se obtienen gracias a la deshidratación.

### ***2.3.5. Molido***

El molido de un alimento es muy importante en la elaboración de concentrados y diversos productos alimenticios, ya que, esta prepara a la materia prima para su correcta digestión, de ahí la importancia que tiene el molido en la alimentación de los animales.

### **2.3.6. Aumento de consistencia**

El aumento de consistencia es un parámetro muy importante cuando se trata de analizar la relación que existe con el tipo, cantidad y calidad del alimento ofrecido, especialmente de tipo roedor, esta también influye el factor genético en el aumento de consistencia de los animales mamíferos.

### **2.3.7. Niveles de formulación**

Los niveles de formulación están referidas a la combinación de alimentos con sustancias en proporciones exactas, es decir, se debe precisar las proporciones precisas de alimento para la satisfacción de las necesidades primarias del animal para lograr un buen resultado y al mínimo costo posible.

### **2.3.8. Rendimiento de carcasa (RC%)**

El rendimiento de carcasa por lo general representa el peso de todas las medias canales desde su inicio hasta el consumidor y está relacionada con el peso al sacrificio y peso vivo al momento del sacrificio.

### **2.3.9. Análisis químico proximal**

Está referida a la osadía porcentual de proteínas, CHO, cenizas, fibras, grasa y humedad relativa en los alimentos, dicho análisis al realizarse se escoge la muestra y el método analítico, en donde estos deben ser los correctos.

### **2.3.10. Crecimiento y engorde**

Es la etapa en donde el cuy (*Cavia porcellus*) puede crecer, reproducirse y luego engordar de forma adecuada y natural en un lapso de 2 meses según la herencia de genes que tenga sus antecesores y también influye la excelente alimentación utilizada, esta a su vez deben estar

separados, en el caso de los machos hay enfrentamientos la cual ocasiona pérdidas en ganancia de peso.

### ***2.3.11. Taninos***

Por lo general hace referencia a las moléculas de utilidad humana, especialmente por sus grandes propiedades antioxidantes, que tiene la capacidad de proteger tejidos de acción y estas por lo general se encuentran en los granos de pajuro, café, té y vino.

### ***2.3.12. Saponinas***

Generalmente son glúcidos de esteroides las cuales tienen propiedades similares a los jabones, estas cumplen la función de protectores de forrajes, están conformadas por propiedades astringentes y antinutrimientales que tienen mucho que ver con el anabolismo de sustancias nutritivas, estos poseen la facultad de cortejar proteínas de la formulación de una determinada dieta nutricional consiguiendo evadir su anabolismo, en donde se imputa la defensa del forraje contra herbívoros y plagas.

### ***2.3.13. Astringencia***

Es aquella sustancia que en su aplicación retrae a los tejidos y producen una acción cicatrizante antiinflamatoria, entre su sabor tiene una sensación de sequedad y amargor que es un sabor característico de los vinos tintos fuertes ricos en taninos.

### ***2.3.14. Pisonay***

Es el nombre distintivo a la cual también se le conoce al pajuro, el pisonay es un árbol que resiste a todo tipo de sequías, no requiere de cuidados intensivos y en la actualidad es una especie que se encuentra en peligro de extinción.

## 2.4. Hipótesis

$H_0: \mu T_0 = \mu T_1 = \mu T_2 = \mu T_3$  No existe diferencia significativa entre las dietas.

$H_1 =$  Al menos la  $\mu_i$  es diferente a los demás

## 2.5. Operacionalización de variables

En la Tabla 11 se observa las variables dependientes e independientes, indicadores, variables que se manipulan durante todo el proyecto de investigación.

**Tabla 11**

*Operacionalización de variables*

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Herramientas</b>
<b>Independientes</b>			
Niveles de formulación	- Arracacha - Pajuro	Concentrado: Testigo Arracacha y Pajuro: (50:50) Arracacha y Pajuro: (70:30) Arracacha y Pajuro: (30:70)	Balanza
<b>Dependientes</b>			
Análisis químico proximal	Humedad Proteínas Grasas Carbohidratos Cenizas	Porcentaje (%)	Estufa Equipo kjeldhal Extractor soxhlet Espectrofotómetro Mufla
Análisis microbiológico	E. coli Enterobacterias Mohos y levaduras Aerobios mesófilos Salmonella	UFC/g	Incubadora
Ganancia de peso	Peso inicial Peso final	Gramos (g)	Balanza
Conversión alimenticia	Alimento consumido Ganancia de peso	Gramos (g)	Balanza
Rendimiento de carcasa	Peso de la carcasa Peso vivo	Porcentaje (%)	Balanza

## CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

### 3.1. Tipo y nivel de investigación

#### 3.1.1. Tipo de investigación

Aplicada: Porque los resultados que se obtuvieron fueron medidos y cotejados en base a métodos validados, con el único objetivo de analizar al cuy (*Cavia porcellus*) con respecto a la ganancia de peso, conversión alimenticia, análisis químico proximal y rendimiento de carcasa en la alimentación con los diferentes niveles de arracacha y pajuro en estado deshidratado.

#### 3.1.2. Nivel de investigación

El presente trabajo se ejecutó a nivel experimental porque se manipularon las variables independientes, con respecto a los niveles de arracacha y pajuro en estado deshidratado, de los cuales se midieron los efectos como la ganancia de peso, conversión alimenticia, análisis químico proximal y rendimiento de carcasa de las muestras evaluadas.

### 3.2. Diseño de investigación

Este estudio utilizó un DCA y Tukey. Se evaluó el efecto de los diferentes niveles de arracacha y pajuro en estado deshidratado en la ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y análisis químico proximal del cuy en la etapa de crecimiento – engorde.

Si es que se encuentra diferencia estadística significativa entre las dietas se va a realizar el análisis Tukey con un nivel de significancia de 0,05.

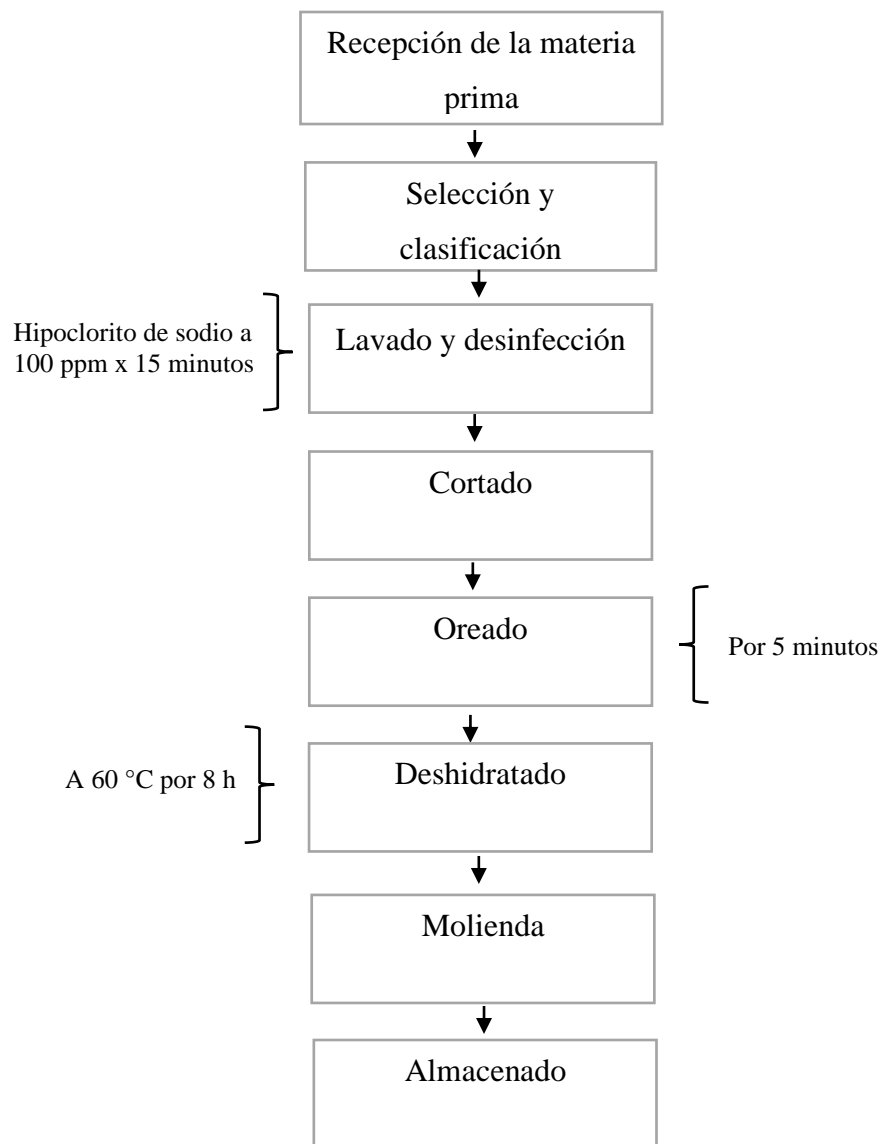


### **Descripción del diseño experimental propuesto**

- **Recepción de la materia prima.** En esta primera fase se recibió la materia prima (arracacha y pajuro), en buenas condiciones libre de podredumbres y agentes patógenos, se hizo limpieza y eliminación de sustancias no deseables a través de un lavado manual utilizando una escobilla, se llevó a una habitación dejando reposar a temperatura ambiente.
- **Obtención de la arracacha y pajuro en estado deshidratado.** En la segunda fase la arracacha y pajuro fueron cortadas en rodajas en la procesadora de vegetales, posteriormente se colocaron en rejillas para un secado a 60 °C por un lapso de 8 h en una estufa, luego se procedió a retirar las rodajas de la estufa y se pasó a una molienda, obteniendo una textura gruesa tipo hojuelas de avena, finalmente se colocó dentro del papel Kraft con el único propósito de alargar la vida útil del alimento, se obtuvo un producto inocuo y de calidad y a la vez se preservó sus características organolépticas y nutricionales.

**Figura 3**

*Flujograma de obtención de arracacha (Arracacia xanthorrhiza) en estado deshidratado*



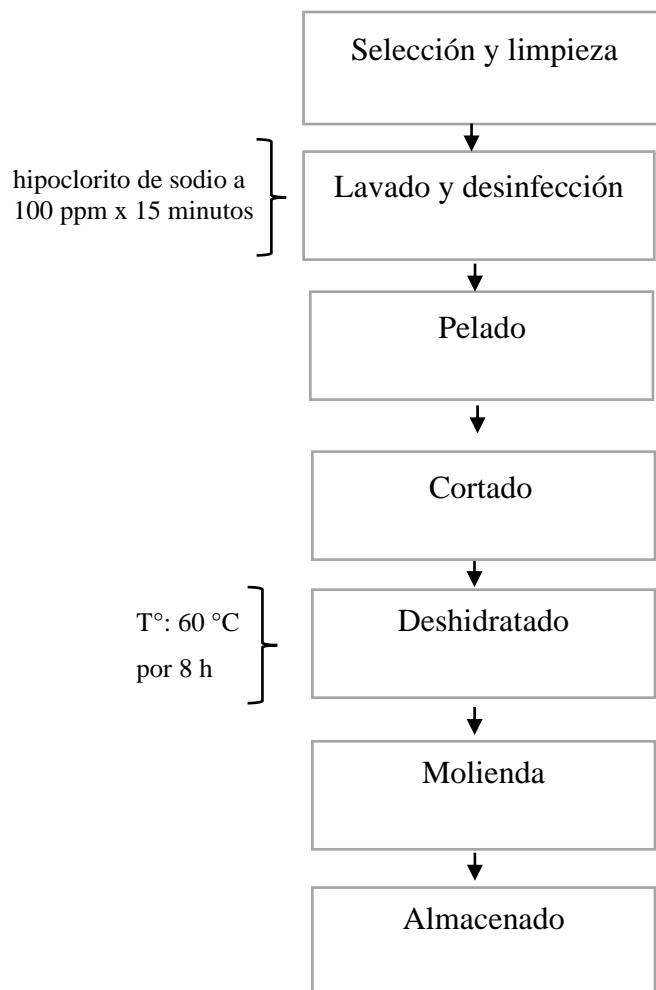


## **Descripción del flujograma de obtención de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) en estado deshidratado**

- **Recepción de materia prima.** La arracacha se llevó a un lugar fresco y seco con la finalidad de evitar contaminaciones.
- **Selección y clasificación.** En esta etapa se seleccionó la arracacha libre de agentes patógenos, podredumbres, golpes y sin presencia de mohos.
- **Lavado y desinfección.** Se realizó el lavado con abundante agua y luego la desinfección se llevó a cabo con una solución de hipoclorito de sodio a 100 ppm por 15 minutos para eliminar la carga microbiana, luego se enjuagó el alimento.
- **Cortado.** Este proceso se realizó utilizando el procesador de vegetales, la arracacha fue cortada con toda su cáscara.
- **Oreado.** Se realizó por un periodo de 5 minutos para eliminar el agua que contenía.
- **Deshidratado.** En este proceso las rodajas de arracacha fueron sometidas a 60 °C por un lapso de 8 horas en una estufa, se removió de manera periódica para obtener un deshidratado más uniforme.
- **Molienda.** Se llevó a cabo en un molino donde se obtuvo hojuelas de arracacha.
- **Almacenado.** Se almacenó a temperatura ambiente en papel Kraft.

**Figura 4**

*Flujograma de obtención de pajuro (*Erythrina edulis*) en estado deshidratado*



### **Descripción del flujograma de obtención de hojuelas de pajuro (*Erythrina edulis*) en estado deshidratado**

- **Selección y limpieza.** En esta etapa se seleccionó el pajuro libre de agentes patógenos, podredumbres, golpes y sin presencia de mohos.
- **Lavado y desinfección.** Se realizó el lavado con abundante agua y luego la desinfección se llevó a cabo con una solución con hipoclorito de sodio a 100 ppm por 15 minutos para eliminar la carga microbiana, luego se enjuagó el alimento.
- **Pelado.** Se retiró la cáscara externa del pajuro manualmente.
- **Cortado.** Este proceso se realizó utilizando el procesador de vegetales, el pajuro fue cortado con toda la cáscara propia de la semilla.
- **Deshidratado.** En este proceso las rodajas de pajuro fueron sometidas a 60 °C por un lapso de 8 horas en una estufa, se removió de manera periódica para obtener un deshidratado más uniforme.
- **Molienda.** Se llevó a cabo en un molino donde se obtuvo hojuelas de pajuro.
- **Almacenado.** Se almacenó a temperatura ambiente dentro del papel Kraft.

➤ **Formulación de niveles del concentrado.** En la tercera fase se ha formulado un total de 4 niveles de dietas que se utilizó para alimentar al cuy, con 16 cuyes machos que se beneficiaron del alimento balanceado; al finalizar la evaluación fueron sacrificados para su posterior estudio y análisis.

**Tabla 13**

*Niveles de las dietas*

<b>Dietas</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Alimento</b>	<b>N° de cuy/ poza</b>
T0	T0 (R1-R4)	Testigo	4/1
T1	T1 (R1-R4)	(50% arracacha y 50% pajuro en estado deshidratado)	4/1
T2	T2 (R1-R4)	(70% arracacha y 30% pajuro en estado deshidratado)	4/1
T3	T3 (R1-R4)	(30% arracacha y 70% pajuro en estado deshidratado)	4/1

➤ **Aplicación de los diferentes niveles del concentrado en cuyes.** En la cuarta fase del diseño experimental, se aplicó los diferentes niveles de concentración de las dietas en cuy, dicha investigación se realizó con 4 pozas con 16 cuyes machos destetados, donde la poza 1 fue la dieta testigo T0: Testigo compuesto por salvado de trigo al 100%, la poza 2 fue la dieta T1: 50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado, la poza 3 fue la dieta T2: 70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado y por último la poza 4 fue la dieta T3: 30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado, de esta manera se ejecutó los niveles de concentración que se destinaron a la alimentación de los cuyes, es decir, cada poza fue alimentado con su respectivo

nivel de concentrado T0, T1, T2 y T3; en la mañana, tarde y noche con la única finalidad de acelerar la etapa de crecimiento – engorde en 63 días, se le suministró la dieta el primer mes a una cantidad de 20 kg, el segundo mes 40 kg haciendo un total de 60 kg de alimento que se le suministró durante toda la ejecución del proyecto, se trabajó a un intervalo de tiempo accesible, por la mañana de 7:00-9:00 a.m; por la tarde de 1:00-3:00 p.m y por la noche de 7:00-10:00 p.m; por un lapso de 15-20 minutos de supervisión, asimismo, se contó con el suministro de agua a temperatura ambiente en una cantidad de 1 L de agua por cada 2 kg de alimento consumido.

➤ **Evaluación de las variables dependientes.** El análisis químico proximal y microbiológico fueron de las dietas; la ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y análisis químico proximal se llevó a cabo en los cuyes.

### **3.3. Métodos de investigación**

La investigación fue de método hipotético deductivo y científico, a través de la evaluación de la ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de la carcasa, donde también se obtuvieron las características químico proximal en cuyes en etapa de crecimiento – engorde utilizando arracacha y pajuro en estado deshidratado en la provincia de Chota-Cajamarca, a partir del cual se establecieron resultados y conclusiones (Acuña, 2019).

### **3.4. Población, muestra y muestreo**

#### **3.4.1. Población**

Estuvo constituida por una población de cuyes machos de raza Perú adquiridos del centro poblado de Cañafisto - Cuyumalca de la provincia de Chota.

### **3.4.2. Muestra**

La muestra estuvo conformada por 16 cuyes machos destetados de raza Perú de 28 y 30 días de edad, que conformaron las 4 dietas (T0, T1, T2 y T3), los cuyes tenían aproximadamente 28 días de nacidos (destetados) con pesos de entre 300 y 500 g en etapa de crecimiento - engorde.

### **3.4.3. Muestreo**

El muestreo será aleatorio simple por conveniencia, los individuos elegidos para la muestra serán seleccionados por el investigador.

## **3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **3.5.1. Técnicas de recolección de datos**

Como técnica de recolección de datos se utilizó la observación experimental, siendo usada generalmente en un estudio de enfoque cuantitativo y la más eficaz en exploración descriptiva, pues facilita la recopilación de datos de forma objetiva (Guevara *et al.*, 2020).

Se empleó para el análisis microbiológico la norma (ISO 11133, 2014) para la determinación de microorganismos (*Escherichia coli*, enterobacterias, mohos y levaduras, aerobios mesófilos y salmonella) pues facilita la recopilación de datos de forma efectiva (Treviño y Michael, 2018).

### **3.5.2. Instrumentos de recolección de datos**

Fichas de ganancia de peso general (Anexo 1), fichas de conversión alimenticia general (Anexo 2), fichas de evaluación de rendimiento de carcasa (Anexo 3), fichas de registro de consumo de alimento (Anexo 4), cuaderno de campo y reportes de laboratorio.

### 3.5.3. *Técnicas para la alimentación de los cuyes*

**5.5.3.1. Instalación del galpón.** Se instaló en el caserío de Cañafisto bajo – Cuyumalca, en un ambiente de material noble y con amplias ventanas que facilitaron la ventilación.

**5.5.3.2. Preparación del galpón.** Se realizó según Mejía (2019), indica que debe ser con paredes, ventanas, pisos y jaulas desinfectadas.

**5.5.3.3. Material de instalación.** Se instalaron 4 pozas divididas con madera y mallas galvanizadas con medidas aproximadas de 1,5 m de largo, 1 m de alto y 0,50 m de ancho.

### 3.5.4. *En los cuyes alimentados con las dietas*

En los cuyes alimentados con las dietas se aplicaron las siguientes fórmulas para cada variable dependiente.

**3.5.4.1. Determinación de ganancia de peso general.** En la identificación de ganancia de peso se usó la metodología planteada por (Marco, 2007), se puso en práctica la ficha de evaluación situada en el Anexo 1. Se determinó ganancia de peso:

$$G.P = Pf - Pi$$

Donde:

G.P = Ganancia de peso

Pf= Peso final (g)

Pi= Peso inicial (g)

**3.5.4.2. Ganancia media diaria de peso (GMD<sub>p</sub>).** La ganancia media diaria es de suma importancia para determinar la cantidad de alimento que consumen los cuyes diariamente, se puso en práctica la metodología referida o explicada por (Torres y Hurtado, 2012). Se determinó GMD:

$$GMDp = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}{\text{Total de días}}$$

$$= (g) \text{ de GMDp}$$

**3.5.4.3. Evaluación de conversión alimenticia en el cuy (*Cavia porcellus*).** Es la cantidad de alimento consumido convertido en ganancia de peso, se puso en práctica la metodología referida o explicada por (Paco, 2016), se empleó la ficha de análisis situada en el Anexo 2. Se determinó conversión alimenticia:

$$C.A = \frac{\text{Alimento consumido (g)}}{\text{Ganancia de peso (g)}} = (g) \text{ alimento}/(g) \text{ de peso}$$

**3.5.4.4. Rendimiento de carcasa (RC%).** Se utilizó el método descrito por (Escobar, 2016) y Huamán (2017), es el cociente entre la carcasa y el peso vivo del cuy, se realizó utilizando la ficha de evaluación ubicada en el anexo 3, se determinó rendimiento de carcasa.

$$RC(\%) = \frac{\text{Peso de la carcasa}}{\text{Peso vivo}} \times 100$$

**3.5.4.5. Mérito económico.** Se utilizó la fórmula descrita por (Manrique, 2020) en donde, el valor final del animal menos la sumatoria del valor inicial del animal y el gasto de alimentación todo dividido entre la sumatoria del valor inicial del cuy y el gasto de alimentación, se determinó el mérito económico:

$$M.E = \frac{VFA - (VIA + GA)}{VIA + GA} \times 100$$

**3.5.4.6. Rentabilidad.** Se utilizó los indicadores económicos recomendados por Salcedo (2017) y Acuña (2019) donde rentabilidad viene ser el beneficio que se obtuvo de una determinada inversión, la cual se mide con la relación de ganancia o pérdidas obtenidas sobre la cantidad invertida la cual esta se expresa en porcentaje, es decir, el ingreso neto unitario sobre el precio unitario de venta por 100, se determinó rentabilidad:



$$R\% = \frac{\text{Ingreso neto unitario}}{\text{Precio unitario de venta}} \times 100$$

**3.5.4.7. Relación B/C.** Para el cálculo de la relación B/C se utilizó las fórmulas descritas por Salcedo (2017) y Acuña (2019), viene a ser la representación global de los costos y beneficios durante un periodo de tiempo determinado, es el beneficio total en efectivo sobre los costos totales propuestos. Se determinó relación beneficio/costo.

$$B/C = \frac{\text{Ingreso bruto total}}{\text{Costo total}}$$

### 3.5.5. *Análisis químico proximal para las dietas*

Se ejecutó el análisis químico proximal a las 4 dietas utilizando la norma (AOAC, 1997):

- Identificación de humedad
- Identificación de cenizas
- Identificación de grasa cruda
- Identificación de carbohidratos
- Identificación de proteína total

### 3.5.6. *Análisis químico proximal para la carne de cuy (Cavia porcellus)*

Se ejecutó el análisis químico proximal para la carne de cuy (*Cavia porcellus*) a las 4 dietas utilizando la norma (AOAC, 1997):

- Identificación de humedad
- Identificación de cenizas
- Identificación de grasa cruda
- Identificación de carbohidratos
- Identificación de proteína total

### **3.5.7. Análisis microbiológico**

Se ejecutó el análisis microbiológico a las 4 dietas utilizando la norma (ISO 11133, 2014):

- Identificación de E. coli
- Identificación de Enterobacterias
- Identificación de Mohos y levaduras
- Identificación de Aerobios mesófilos
- Identificación de Salmonella

### **3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Los datos que se obtuvieron de los análisis de ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y análisis fisicoquímicos, se han obtenido de acuerdo con las metodologías que se han expuesto en el anterior apartado, luego fueron procesados utilizando el diseño estadístico DCA y fueron trabajados en el programa Minitab 19, se realizó la interpretación teniendo en cuenta el p-valor de las dietas a una magnitud de 0,05.

### **3.7. Aspectos éticos**

Se aplicaron los principios éticos en cuanto a responsabilidad, confidencialidad, objetividad, originalidad y veracidad. El presente trabajo de investigación fue realizado con responsabilidad desarrollando de forma correcta un proceso de salubridad en todos los análisis de las dietas, tratando que estas no provoquen ningún daño al ser suministrado a los cuyes, también se formuló una dieta a base de productos orgánicos como la arracacha y pajuro que no poseen ningún tipo de productos químicos, conservantes ni colorantes con la finalidad de obtener un producto 100% natural y de calidad.

Asimismo, este trabajo de investigación se elaboró de forma confidencial y sin modificar los resultados obtenidos de los distintos análisis; también la información que es de propiedad intelectual de los autores ha sido debidamente citada de acuerdo con las normas APA 7ma edición.

Se hizo con objetividad de los hechos recogidos las cuales fueron utilizados en el presente estudio en su contexto natural y con total independencia; con originalidad pues la evaluación de ganancia peso y conversión alimenticia general del cuy servirá como base de innovación del estudio.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Descripción de resultados

Se muestran los resultados del análisis químico proximal, análisis microbiológico, ganancia de peso general, peso inicial, ganancia media diaria de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa de los diferentes niveles de arracacha y pajuro en estado deshidratado, análisis químico proximal de la carne de cuy y consumo de alimento que se evaluó en 63 días en la provincia de Chota y en los laboratorios del INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria) y en la UNPRG (Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo) en las ciudades de Cajamarca y Chiclayo.

#### 4.1.1. Resultados del análisis químico proximal para las dietas

Los resultados del análisis químico proximal (humedad, cenizas, grasas, carbohidratos y proteínas) de los diferentes niveles de concentración de la dieta se muestran en la Tabla 14, los valores reportados corresponden a las dietas T0: Salvado de trigo al 100%, T1: 50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado, T2: 70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado y T3: 30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado.

**Tabla 14**

*Resultados del análisis químico proximal de las dietas (%)*

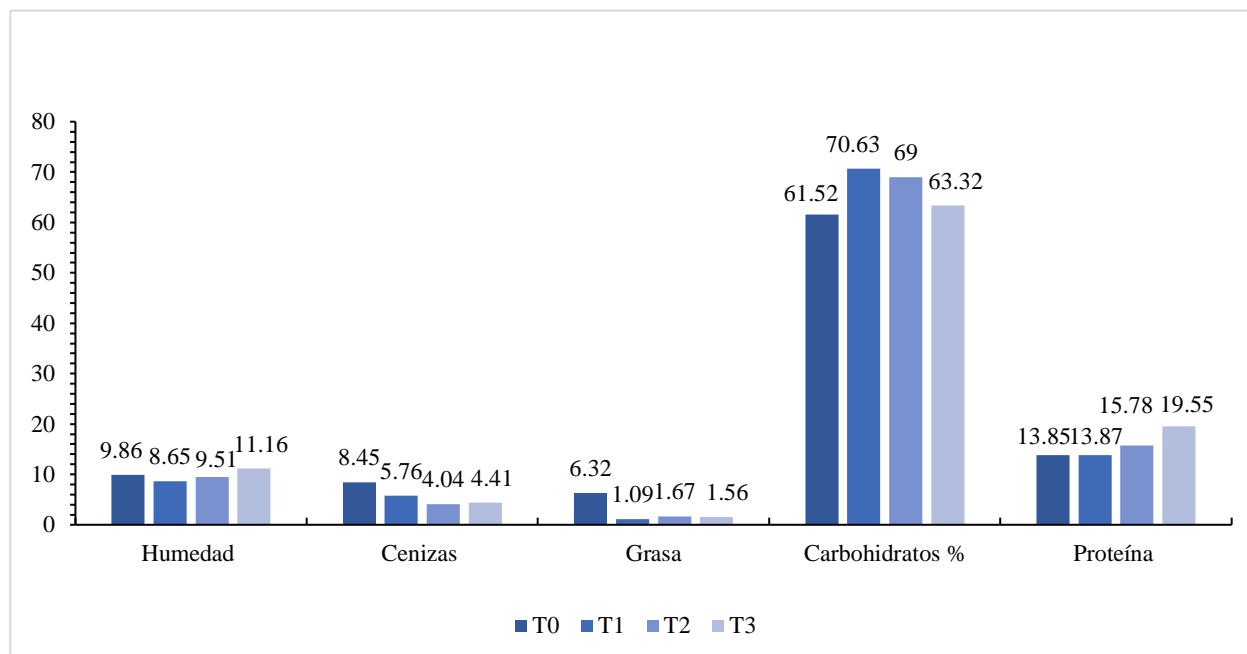
<b>Dietas</b>	<b>Humedad</b>	<b>Cenizas</b>	<b>Grasas</b>	<b>Carbohidratos</b>	<b>Proteínas</b>
<b>T0</b>	9,86±0,08	8,45±0,31	6,32±0,67	61,52±0,10	13,85±0,10
<b>T1</b>	8,65±0,11	5,76±2,23	1,09±0,10	70,63±0,10	13,87±0,10
<b>T2</b>	9,51±0,10	4,04±0,57	1,67±0,10	69,00±0,10	15,78±0,10
<b>T3</b>	11,16±0,10	4,41±0,16	1,56±0,10	63,32±0,10	19,55±0,10

En la figura 5 se muestran los resultados del análisis químico proximal. El nivel más elevado en grasas lo obtuvo la dieta T0 (salvado de trigo al 100%) con 6,32%, en carbohidratos lo obtuvo la dieta T1 (50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado) con 70,63% y en

proteínas lo obtuvo la dieta T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado) con 19,55%. Estos datos servirán para contrastar en el análisis químico proximal en la carne de cuy.

### Figura 5

#### Resultados del análisis químico proximal de las dietas



Nota. La figura muestra el análisis químico proximal de los cuatro niveles de dietas donde el tratamiento T1 (50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado) presentó elevado contenido de carbohidratos en general.

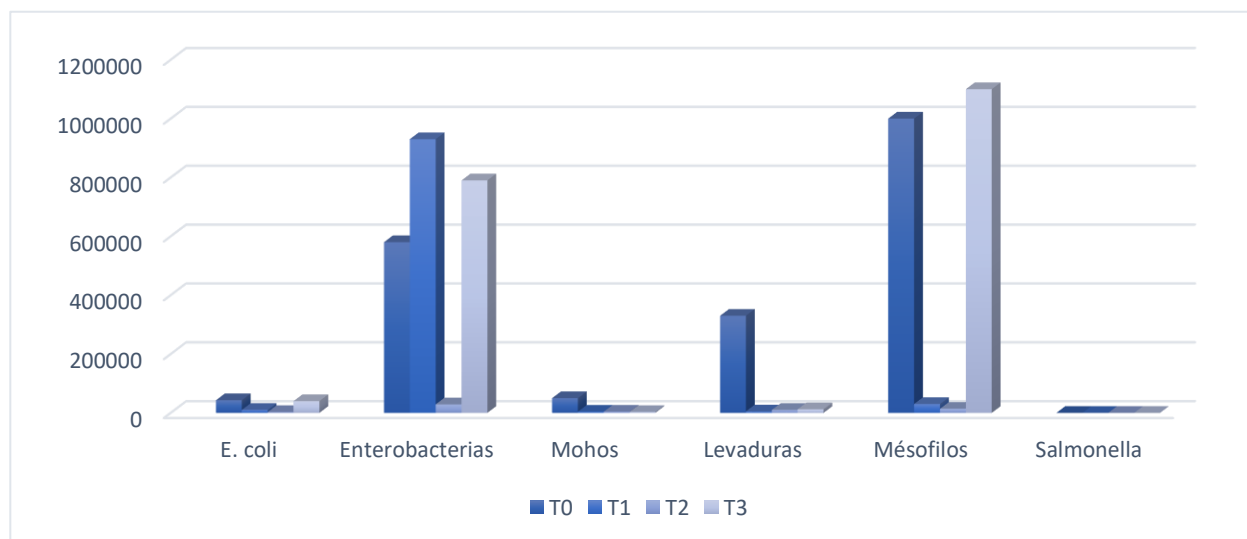
#### 4.1.2. Resultados del análisis microbiológico de las dietas analizadas

Los resultados del análisis microbiológico (escherichia coli, enterobacterias, mohos y levaduras, aerobios mesófilos y salmonella) de los diferentes niveles de concentración se muestran en la Tabla 15, los valores reportados corresponden a las cuatro dietas T0: Salvado de trigo al 100%, T1: 50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado, T2: 70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado y T3: 30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado.

**Tabla 15***Resultados del análisis microbiológico de las dietas*

Dietas	E. coli (UFC/g)	Enterobacterias (UFC/g)	Mohos y levaduras (UFC/g)	Aerobios mesófilos (UFC/g)	Salmonella (UFC/g)
<b>T0</b>	$4,3 \times 10^4$	$5,8 \times 10^5$	M: $5,0 \times 10^4$ L: $3,3 \times 10^5$	$1,0 \times 10^8$	Negativo
<b>T1</b>	$1,0 \times 10^4$	$9,3 \times 10^5$	M: $4,0 \times 10^3$ L: $5,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^4$	Negativo
<b>T2</b>	$2,7 \times 10^3$	$2,9 \times 10^4$	M: $4,0 \times 10^3$ L: $1,0 \times 10^4$	$1,4 \times 10^4$	Negativo
<b>T3</b>	$4 \times 10^4$	$7,9 \times 10^5$	M: $3,0 \times 10^3$ L: $1,2 \times 10^4$	$1,1 \times 10^6$	Negativo

En la figura 6 se muestran los resultados del análisis microbiológico de las dietas realizado para Mohos y levaduras, Aerobios mesófilos y Salmonella. El nivel más elevado en Mohos y levaduras lo obtuvo la dieta T0 (salvado de trigo al 100%) con  $5,0 \times 10^4$  y L:  $3,3 \times 10^5$  UFC/g, en Aerobios mesófilos lo obtuvo la dieta T0 (salvado de trigo al 100%) con  $1,0 \times 10^8$  UFC/g y en Salmonella presentó el valor negativo para todas las dietas. Esta prueba se utilizó como filtro para el análisis químico proximal en carne de cuy.

**Figura 6***Resultados del análisis microbiológico de las dietas*

Nota. La figura muestra la cantidad de carga microbiana para Mohos y levaduras, Aerobios mesófilos y Salmonella del análisis microbiológico donde el tratamiento T0 (100% Salvado de trigo) presentó elevado nivel en UFC/g de Aerobios mesófilos en general.

#### **4.1.3. Resultado de la ganancia de peso general de las dietas**

Los resultados de la ganancia de peso general de todas las semanas en cada una de las repeticiones de los diferentes niveles de concentración se muestran en la Tabla 16, los valores reportados corresponden a las cuatro dietas T0: Salvado de trigo al 100%, T1: 50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado, T2: 70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado y T3: 30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado.

**Tabla 16**

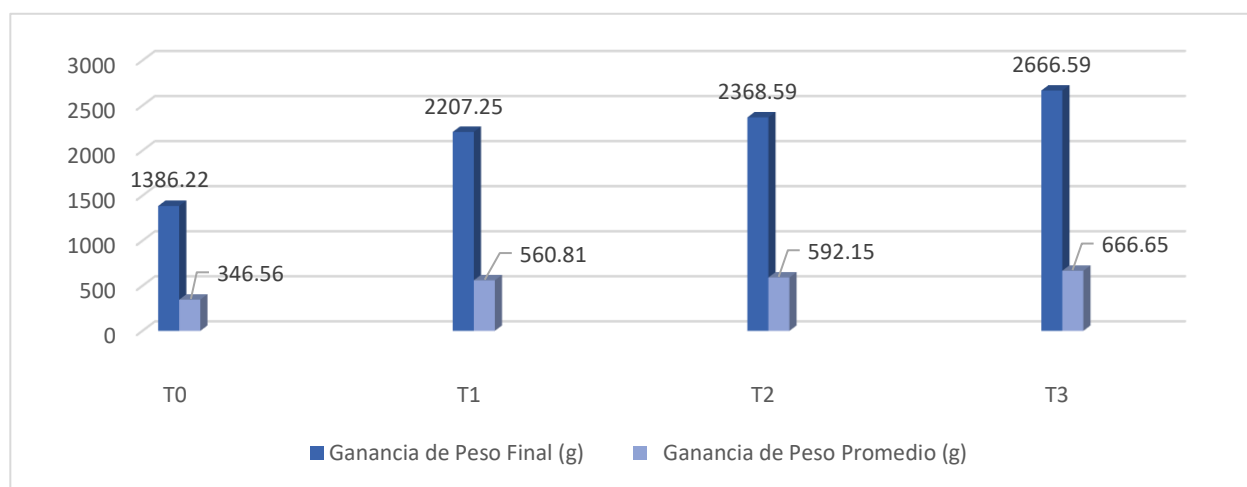
*Resultado de la ganancia de peso general de las dietas (g)*

<b>Dietas</b>	<b>Peso final del cuy vivo</b>	<b>Ganancia de peso final</b>	<b>Total</b>	<b>Ganancia de peso promedio</b>
<b>T0</b>	711,85 ± 107,54	313,49	1386,22	<b>346,56 ± 85,35</b>
		303,35		
		474,09		
		295,29		
<b>T1</b>	683,77 ± 69,66	651,76	2207,25	<b>560,81 ± 80,68</b>
		575,75		
		515,26		
		464,48		
<b>T2</b>	849,59 ± 81,01	722,48	2368,59	<b>592,15 ± 145,42</b>
		556,50		
		687,46		
		402,15		
<b>T3</b>	1021,42 ± 142,98	554,83	2666,59	<b>666,65 ± 77,61</b>
		686,80		
		734,36		
		690,60		

En la figura 7 se muestran los resultados de la ganancia de peso general de todas las semanas en cada repetición realizada a las dietas. Los resultados más elevados lo obtuvieron el T2 (70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado) con 592,15 g y T3 (70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado) con 666,65 g. Estos datos se utilizaron para obtener conversión alimenticia general.

### Figura 7

*Resultado de ganancia de peso general de las dietas*



Nota. La figura muestra la cantidad de ganancia de peso general de todas las semanas en cada repetición donde el tratamiento T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado) presentó la mayor ganancia de peso general en 9 semanas de evaluación.

#### 4.1.4. Resultado de evolución de peso inicial de las dietas

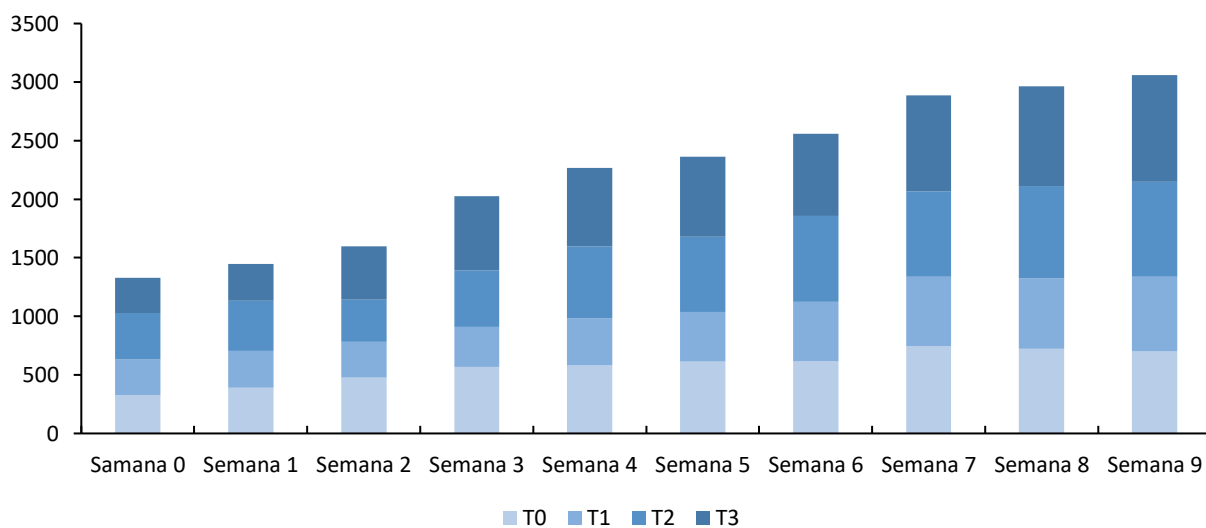
Los resultados de peso inicial por semana de los diferentes niveles de concentración de la dieta se muestran en la Tabla 17, los valores reportados corresponden a las cuatro dietas en T0: Salvado de trigo al 100%, T1: 50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado, T2: 70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado y T3: 30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado.



**Tabla 17***Resultado de evolución de peso inicial de las dietas (g)*

<b>Semanas</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>0</b>	327,82	303,29	397,57	302,27
<b>1</b>	390,22	312,44	431,27	313,62
<b>2</b>	478,54	305,29	357,82	458,02
<b>3</b>	569,62	338,27	484,22	633,32
<b>4</b>	583,84	399,27	614,24	669,22
<b>5</b>	615,34	422,54	642,34	684,72
<b>6</b>	617,42	506,59	734,09	701,24
<b>7</b>	744,89	593,19	727,02	820,17
<b>8</b>	720,92	604,69	785,59	851,39
<b>9</b>	700,74	638,47	810,42	909,47

En la figura 8 se muestran los resultados de peso inicial por semana del presente trabajo de investigación. La mejor evolución de pesos iniciales lo obtuvieron las dietas T1 (50% de arracacha y 50% de pajuero en estado deshidratado) con ocho subidas y una baja en pesos iniciales y T3 (30% de arracacha y 70% de pajuero en estado deshidratado) con nueve subidas y ninguna baja de pesos



Nota. Se observa que la dieta T0 (salvado de trigo al 100%) con mayor contenido de grasas 6,32%, incrementa su peso inicial hasta la semana 7 de ahí su peso inicial va disminuyendo, en el T1 (50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado) con mayor contenido de carbohidratos 70,63%, disminuye su peso inicial en la semana 2, pero en la semana 3 en adelante su peso inicial se incrementa de manera constante, en el T2 (70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado) con mediano contenido de proteínas 15,78% su peso inicial decae en las semanas 2 y 7 y en las restantes su peso se incrementa manteniéndose constante y en el T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado) con mayor contenido de proteínas 19,55% su peso inicial se incrementa de manera exponencial manteniéndose constante durante todas las semanas de evaluación. Donde el tratamiento T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado) presentó mayor evolución de pesos iniciales en general.

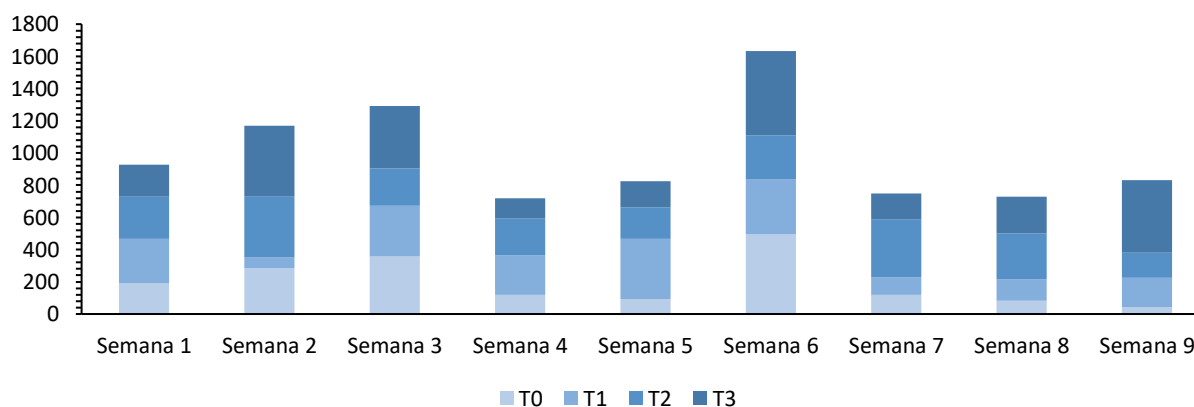
#### ***4.1.3. Resultado de evolución de ganancia de peso de las dietas***

Los resultados de la ganancia de peso por semana de los diferentes niveles de concentración se muestran en la Tabla 18, los valores reportados corresponden a las cuatro dietas en T0: Salvado de trigo al 100 %, T1: 50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado, T2: 70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado y T3: 30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado.

**Tabla 18***Resultado de evolución de ganancia de peso de las dietas*

<b>Semanas</b>	<b>T0 (g)</b>	<b>T1 (g)</b>	<b>T2 (g)</b>	<b>T3 (g)</b>
<b>1</b>	193,00	275,45	260,31	199,87
<b>2</b>	284,80	66,53	382,00	435,31
<b>3</b>	358,00	314,80	231,70	387,09
<b>4</b>	119,50	246,20	225,50	126,10
<b>5</b>	93,40	374,50	195,40	160,10
<b>6</b>	495,30	341,30	274,40	521,92
<b>7</b>	-118,20	111,30	357,59	160,10
<b>8</b>	-84,00	132,40	284,99	228,30
<b>9</b>	44,42	181,20	156,70	447,80

En la figura 9 se muestran los resultados de ganancia de peso por semana del presente trabajo de investigación. La mejor evolución de ganancia de peso lo obtuvo la dieta T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado) con seis subidas y tres bajas en ganancia de peso.

**Figura 9***Resultado de evolución de ganancia de peso de las dietas*

Nota. Se observa que la dieta T0 con mayor contenido de grasas 6,32%, incrementa su ganancia de peso en las semanas 1,2,3 y 6 pero ha decaído en las semanas 4,5,7,8 y 9; en el T1 con mayor contenido de carbohidratos 70,63%, incrementa su ganancia de peso en las semanas 1,5,8 y 9 pero disminuye en las semanas 2,3,4,6 y 7; en el T2 con mediano contenido de proteínas 15,78% su ganancia de peso se incrementa en las semanas 1,2,6 y 7 pero decae en las semanas 3,4,5,8 y 9; en el T3 con mayor contenido de proteínas 19,55% su ganancia de peso se incrementa en las semanas 1,2,5,6,8 y 9 pero decae en las semanas 3,4 y 7 en las semanas de evaluación. Donde el tratamiento T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado) presentó mayor evolución de ganancia de peso en general.

#### ***4.1.5. Resultado de evolución de ganancia media diaria de peso (GMD) de las dietas***

Los resultados de ganancia media diaria de peso de los diferentes niveles de concentración se muestran en la Tabla 19, los valores reportados corresponden a las cuatro dietas en T0: Salvado de trigo al 100%, T1: 50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado, T2: 70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado y T3: 30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado.

**Tabla 19**

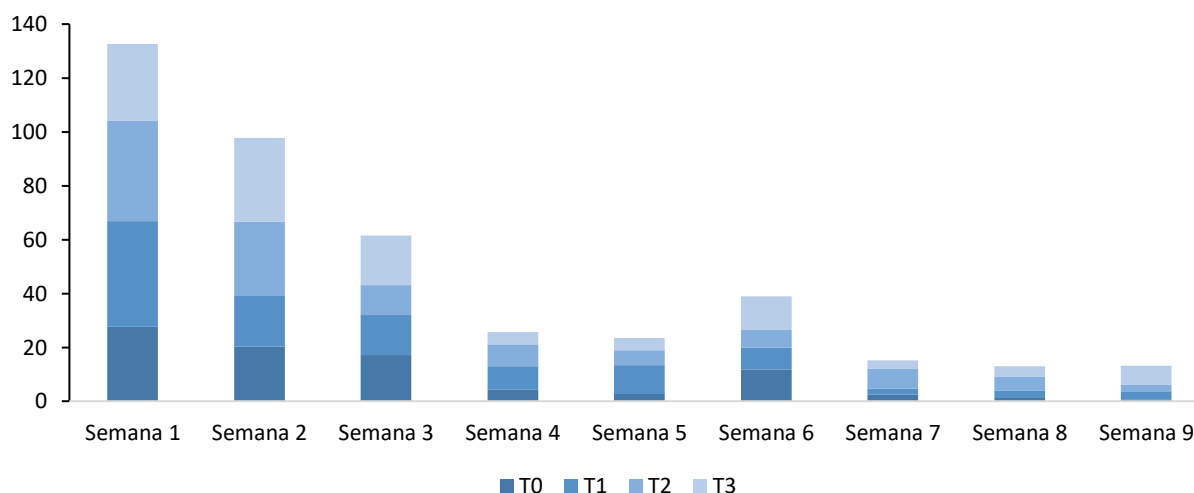
*Resultado de evolución de ganancia media diaria de peso de las dietas*

<b>Semanas</b>	<b>T0 (g)</b>	<b>T1 (g)</b>	<b>T2 (g)</b>	<b>T3 (g)</b>
<b>1</b>	27,57	39,35	37,19	28,55
<b>2</b>	20,34	19,01	27,29	31,09
<b>3</b>	17,05	14,99	11,03	18,43
<b>4</b>	4,27	8,79	8,05	4,50
<b>5</b>	2,67	10,70	5,58	4,57
<b>6</b>	11,79	8,13	6,53	12,43
<b>7</b>	-2,41	2,27	7,30	3,27
<b>8</b>	-1,50	2,36	5,09	4,08
<b>9</b>	0,71	2,88	2,49	7,11

En la figura 10 se muestran los resultados de ganancia media diaria de peso en 63 días de evaluación. La mejor evolución de la ganancia media diaria de peso lo obtuvieron las dietas T2 (70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado) con seis subidas y dos bajas en ganancia media diaria de peso y T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado) con seis subidas y tres bajas en ganancia media diaria de peso.

### Figura 10

*Resultado de evolución de ganancia media diaria de peso de las dietas*



Nota. Se observa que la dieta T0 con mayor contenido de grasas 6,32%, disminuye su ganancia media diaria de peso en las semanas 1,2,3,4,5,7,8 y 9 pero aumenta en la semana 6; en el T1 con mayor contenido de carbohidratos 70,63%, disminuye su ganancia media diaria de peso en las semanas 1,2,3,4,6,7,8 y 9 pero aumenta en la semana 5; en el T2 con mediano contenido de proteínas 15,78% su ganancia media diaria de peso disminuye en las semanas 1,2,3,4,5,8 pero aumenta en las semanas 6 y 7; en el T3 con mayor contenido de proteínas 19,55% su ganancia media diaria de peso disminuye en las semanas 3,4 y 7 pero se incrementa en las semanas 1,2,5,6,8 y 9 en las semanas de evaluación. Donde el tratamiento T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado) presentó mayor evolución de ganancia media diaria de peso en general.

#### 4.1.7. Resultado de conversión alimenticia (C.A)

Los resultados de conversión alimenticia general de todas las semanas en cada una de las repeticiones de los diferentes niveles de concentración se muestran en la Tabla 20, los valores reportados corresponden a las cuatro dietas en T0: Salvado de trigo al 100%, T1: 50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado, T2: 70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado y T3: 30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado.

**Tabla 20**

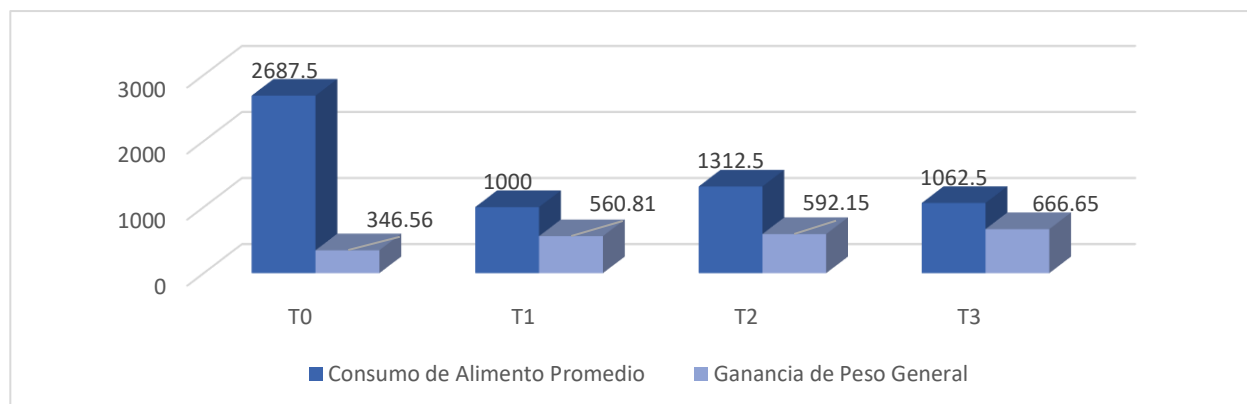
*Resultado de conversión alimenticia general de las dietas*

<b>Dietas</b>	<b>Consumo de alimento promedio</b>	<b>Ganancia de peso general</b>	<b>Conversión alimenticia general</b>
<b>T0</b>	2687,50	346,56	<b>7,75 ± 20,42</b>
<b>T1</b>	1000,00	560,81	<b>1,78 ± 5,03</b>
<b>T2</b>	1312,50	592,15	<b>2,22 ± 13,19</b>
<b>T3</b>	1062,50	666,65	<b>1,59 ± 4,30</b>

En la figura 11 se muestran los resultados de la conversión alimenticia general de todas las semanas en cada repetición realizada a las dietas. El nivel más bajo lo obtuvo el T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado) con 1,59 g de alimento/g de peso, mientras que el nivel más elevado lo obtuvo el T0 (salvado de trigo al 100%) con 7,75 g de alimento/g de peso.

**Figura 11**

*Resultado de conversión alimenticia general de las dietas*



Nota. La figura muestra la cantidad de conversión alimenticia general de todas las semanas en cada repetición donde el tratamiento T0 (salvado de trigo al 100%) presentó la mayor conversión alimenticia general en 9 semanas de evaluación.

#### **4.1.8. Resultado de rendimiento de carcasa de las dietas**

Los resultados de rendimiento de carcasa de los diferentes niveles de concentración se muestran en la Tabla 21, los valores reportados corresponden a las cuatro dietas en T0: Salvado de trigo al 100%, T1: 50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado, T2: 70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado y T3: 30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado.

**Tabla 21**

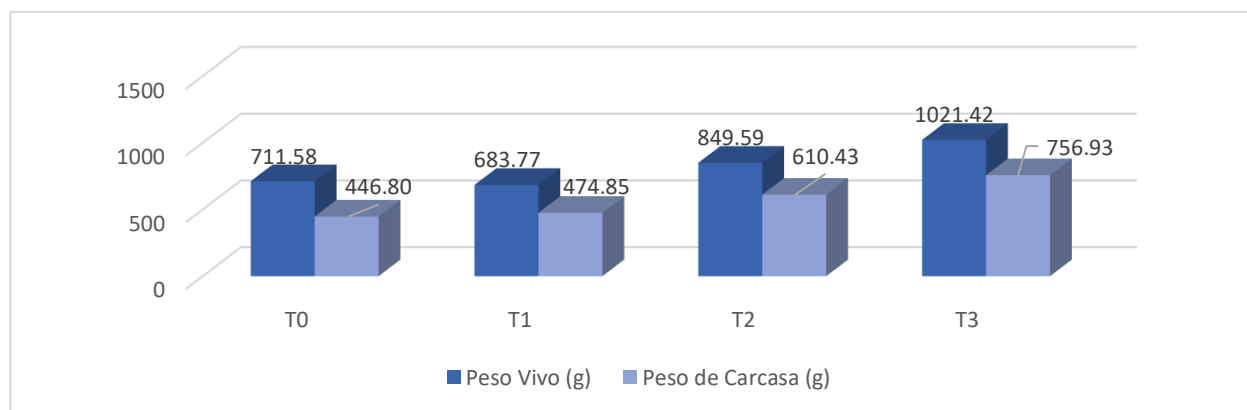
*Resultado de rendimiento de carcasa de las dietas*

Dietas	Peso vivo (g)	Peso de carcasa (g)	R.C%
<b>T0</b>	711,58 ± 132,05	446,80 ± 107,54	<b>63,32% ± 18,63</b>
<b>T1</b>	683,77 ± 44,17	474,85 ± 69,66	<b>69,51% ± 2,36</b>
<b>T2</b>	849,59 ± 61,47	610,43 ± 85,01	<b>72,15% ± 7,46</b>
<b>T3</b>	1021,42 ± 47,71	756,93 ± 142,98	<b>75,34% ± 12,57</b>

En la figura 12 se muestran los resultados de rendimiento de carcasa general realizada a las dietas. Los mejores resultados lo obtuvieron los tratamientos T2 (70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado) con 72,15% y el T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado) con 75,34%.

### Figura 12

*Resultado de rendimiento de carcasa (RC%)*



Nota. La figura muestra el porcentaje de rendimiento de carcasa donde el tratamiento T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado) presentó el mayor rendimiento de carcasa general en 9 semanas de evaluación.

#### **4.1.9. Resultado del análisis químico proximal en carne de cuy**

Los resultados del análisis químico proximal (humedad, cenizas, grasas, carbohidratos y proteínas) de los diferentes niveles de concentración de la dieta suministrada a los cuyes, se muestran en la Tabla 22, los valores reportados corresponden a las dietas T0: Salvado de trigo al 100%, T1: 50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado, T2: 70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado y T3: 30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado, aplicado en carne de cuy.



**Tabla 22**

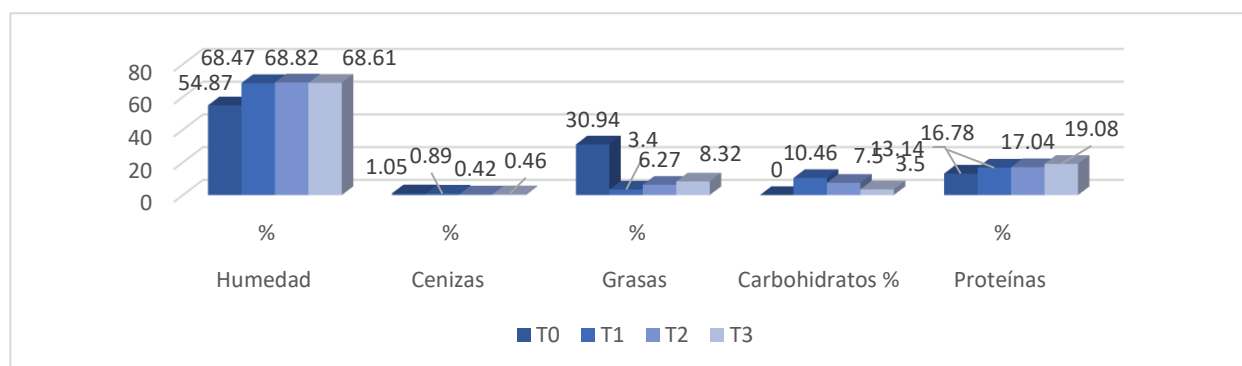
*Resultado del análisis químico proximal en carne de cuy (%)*

<b>Dietas</b>	<b>Humedad</b>	<b>Cenizas</b>	<b>Grasas</b>	<b>Carbohidratos</b>	<b>Proteínas</b>
<b>T0</b>	54,87±0,91	1,05±0,22	30,94±0,23	0,00±0,00	13,14±0,11
<b>T1</b>	68,47±2,74	0,89±0,14	3,40±0,15	10,46±0,12	16,78±0,15
<b>T2</b>	68,82±2,73	0,42±0,28	6,27±1,31	7,50±0,15	17,04±0,16
<b>T3</b>	68,61±0,51	0,46±0,28	8,32±0,10	3,50±0,20	19,08±0,12

En la figura 13 se muestran los resultados del análisis químico proximal de carne de cuy realizado a las grasas, carbohidratos y proteínas. El nivel más elevado en grasas lo obtuvo la dieta T0 (salvado de trigo al 100%) con 30,94%, en carbohidratos lo obtuvo la dieta T1 (50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado) con 10,46% y en proteínas lo obtuvo la dieta T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado) con 19,08%

**Figura 13**

*Resultados del análisis químico proximal aplicado a la carne de cuy*



Nota. La figura muestra el porcentaje de grasas, carbohidratos y proteínas del análisis químico proximal en carne de cuy donde el tratamiento T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado) presentó el mayor contenido de proteínas en general.

#### 4.1.10. Resultado de consumo de alimento de las dietas

Los resultados de consumo de alimento de los diferentes niveles de concentración se muestran en la Tabla 23, los valores reportados corresponden a las dietas en T0: Salvado de trigo al 100%, T1: 50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado, T2: 70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado y T3: 30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado.

**Tabla 23**

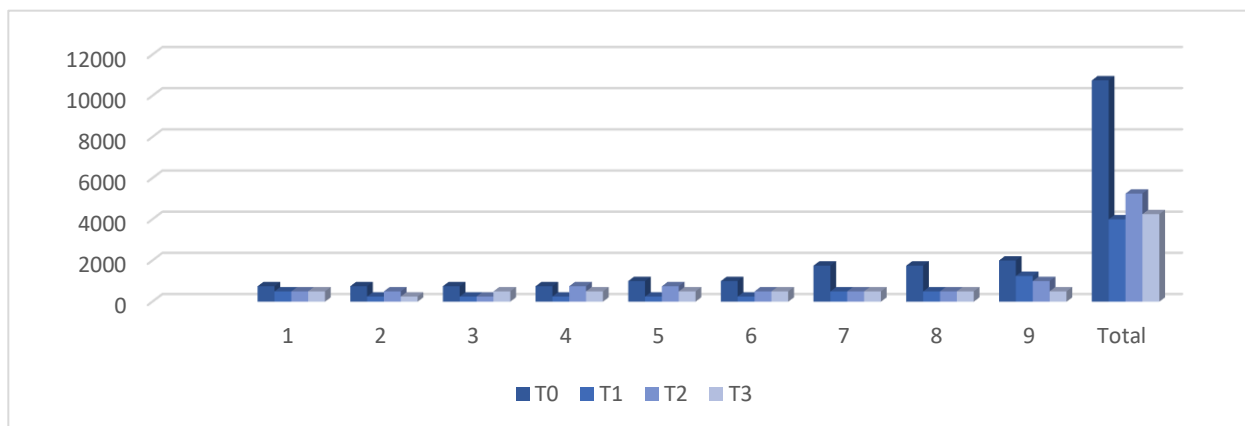
*Resultados de consumo de alimento de las dietas (g)*

<b>Semanas</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>1</b>	750	500	500	500
<b>2</b>	750	250	500	250
<b>3</b>	750	250	250	500
<b>4</b>	750	250	750	500
<b>5</b>	1000	250	750	500
<b>6</b>	1000	250	500	500
<b>7</b>	1750	500	500	500
<b>8</b>	1750	500	500	500
<b>9</b>	2000	1250	1000	500
<b>Total</b>	<b>10750</b>	<b>4000</b>	<b>5250</b>	<b>4250</b>

En la figura 13 se muestran los resultados de consumo de alimento de las dietas. Los mejores resultados lo obtuvieron los tratamientos T0 (salvado de trigo al 100%) con 10750 g y el T2 (70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado) con 5250 g. Estos datos se utilizaron para obtener conversión alimenticia general.

**Figura 14**

*Resultados de consumo de alimento de las dietas*



Nota. La figura muestra la cantidad de consumo de alimento de los cuyes donde el tratamiento T0 (salvado de trigo al 100%) presentó el mayor consumo de alimento general en 9 semanas de evaluación.

#### **4.1.11. Evaluación de rentabilidad**

En la Tabla 24 se muestra los resultados de las dietas al finalizar la ejecución del presente trabajo de investigación, se muestran los costos de las variables y fijos para la elaboración de la dieta de los cuyes, siendo la dieta más económica el T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado) con un costo total de S/. 90,34 por 50 kg de alimento seguido del T1 (50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado), T2 (70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado) y siendo la dieta con mayores costos de producción el T0 (testigo) compuesta por salvado de trigo al 100% con un costo total de S/. 114,70 por 50 kg de alimento la cual se evidenció una diferencia mínima con respecto a las dietas formuladas.

**Tabla 24**

*Costos de producción del alimento balanceado de arracacha y pajuro en estado deshidratado con diferentes niveles de concentración*

<b>Costos de producción del alimento por lote de 50 kg</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>Costos variables</b>				
Materia prima S/.	100,00	85,00	77,50	75,00
Embolsado S/.	1,50	1,50	1,50	1,50
Mano de obra S/.	3,20	3,84	3,84	3,84
<b>Subtotal</b>	<b>104,70</b>	<b>90,34</b>	<b>82,84</b>	<b>80,34</b>
<b>Costos fijos</b>				
Gastos operativos /.	10	10	10	10
Costo de producción unitario por cada kg de alimento S/.	2,00	1,70	1,55	1,50
<b>Costo de producción por lote en S/.</b>	<b>114,70</b>	<b>100,34</b>	<b>92,84</b>	<b>90,34</b>

**Tabla 25**

*Indicadores económicos de la producción de 50 kg de alimento balanceado de arracacha y pajuro en estado deshidratado para cuyes*

<b>Costos de producción del alimento en 50 kg</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
Producción total del alimento balanceado	50	50	50	50
Costo total de producción	114,70	100,34	92,84	90,34

de alimento balanceado				
Costo unitario de producción del alimento balanceado	2,00	1,70	1,55	1,50
Precio unitario de venta	3	3	3	3
Ingreso bruto total	150	150	150	150
Ingreso neto total	35,30	49,66	57,16	59,66
Ingreso neto unitario	1,00	1,30	1,45	1,50
Rentabilidad	33,33	43,33	48,33	50,00
Relación beneficio/costo	1,31	1,49	1,62	1,66

**Tabla 26**

*Evaluación de mérito económico de los cuyes por dieta*

<b>RUBRO</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
Precio inicial (S/.) de cuyes	10	10	10	10
Precio final (S/.) de cuyes	20	20	20	20
Costo de alimentación (S/.) arracacha y pajuro deshidratado	5,20	1,70	2,05	1,59
Total, costo de alimentación (S/.)	5,20	1,70	2,05	1,59
Mérito económico (%)	31,58	70,94	65,98	72,56

## **4.2. Contrastación de hipótesis**

En base a la realización de los distintos análisis estadísticos y análisis en laboratorio el ANOVA mostró una influencia significativa en cuanto a ganancia de peso ( $p < 0,05$ ), conversión alimenticia ( $p > 0,05$ ), no hubo influencia significativa en rendimiento de carcasa ( $p > 0,05$ ), en cuanto al análisis químico proximal de las dietas el porcentaje de grasas muestra una influencia significativa ( $p < 0,05$ ) así como una influencia significativa en carbohidratos ( $p < 0,05$ ) y en proteínas también una influencia significativa ( $p < 0,05$ ). En cuanto al análisis químico proximal en carne de cuy el porcentaje de grasas muestra una influencia significativa ( $p < 0,05$ ) así como una influencia significativa en carbohidratos ( $p < 0,05$ ) y en proteínas también una influencia significativa ( $p < 0,05$ ), tal y como se adjunta en los anexos 7 y 15, asimismo la prueba Tukey que se observa en los anexos 7, 8 y 15, evidenciaron que las proporciones óptimas para la elaboración de las dietas que se presentan en cuy fue de 30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado. Por tal motivo se aprueba la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, pues el alimento balanceado con diferentes niveles de concentración en estado deshidratado influye en la ganancia de peso general, análisis químico proximal de las dietas y análisis químico proximal en cuy teniendo una significancia del 5%.

## **4.3. Discusión de resultados**

### ***4.3.1. Contrastación de hipótesis para análisis químico proximal de las dietas***

Al finalizar el presente trabajo de investigación como se muestra en el anexo 7 el porcentaje de grasas muestra una influencia significativa ( $p < 0,05$ ) y en tukey todas las dietas son diferentes A, B, C y D, pero según el promedio hallado el T0 tiene mayor contenido de grasas debido al nivel de concentración de salvado de trigo al 100%, así como una influencia significativa en carbohidratos ( $p < 0,05$ ) y en tukey todas las dietas son diferentes A, B, C y D, pero según el

promedio hallado el T1 es el que tiene mayor contenido de carbohidratos debido al nivel de concentración del 50% en arracacha y pajuro en estado deshidratado y en T3 una influencia significativa en proteínas ( $p < 0,05$ ) y en tukey todas las dietas son diferentes A, B, C y D pero según el promedio hallado el T3 es el que tiene mayor contenido de proteínas debido al nivel de concentración de pajuro en estado deshidratado al 70% referente a humedad, cenizas, grasas, proteínas y carbohidratos para las dietas T0 (testigo) compuesta por 100% salvado de trigo, T1 (50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado), T2 (70% arracacha y 30% pajuro en estado deshidratado) y T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado), se obtuvo el valor de los nutrientes más importantes en grasas, carbohidratos y proteínas para cada una de las dietas T0: 6,32% en grasas, 61,52% en carbohidratos y 13,85% en proteínas; T1: 1,09% en grasas, 70,63% en carbohidratos y 13,87% en proteínas; T2: 1,67% en grasas, 69,00% en carbohidratos y 15,78% en proteínas; T3: 1,56% en grasas, 61,52% en carbohidratos y 19,55% en proteínas; se puede observar que la dieta T3 tiene alto contenido de proteínas, esto se debe a que en su composición se ha utilizado el 70% de pajuro en estado deshidratado, es por ello que se ha incrementado el valor biológico en cuanto a proteínas, según (Genaro, 2015) menciona que los alimentos que contienen alto contenido de proteínas van a incrementar su valor biológico de las diferentes formulaciones en cuy, se realizó la comparación respectiva con los resultados que indica el autor con un valor de 21,06% para su dieta T2 (Mixto cuy) y 20,61% para su dieta T3 (Integral cuy) en proteínas, dando a conocer así que dichos resultados coinciden con nuestro trabajo realizado respectivamente.

Asimismo, Panduro (2019) usó harina de bagazo de naranja, la cual también incrementa el porcentaje de proteínas, donde reportó 8,03% y 8,55% de proteínas en sus cinco dietas a base de harina de bagazo de naranja y vitamina C, haciendo la comparación respectiva con nuestros resultados estos valores no coinciden con lo que hemos obtenido en nuestro trabajo realizado, esto se debe al incremento de los niveles de concentración de las dietas, la cual, aumentó de manera significativa el porcentaje de proteínas.

Por otra parte, según Vargas (2016) utilizó como materia prima el cacao, la cual, trabajó solamente con el residuo, la cascarilla del cacao en harina destinado a la alimentación de cuyes, en donde, reportó el más alto valor con un 20% de proteínas en su dieta, aumentando de manera significativa el porcentaje de proteínas a medida que el autor aumenta los niveles de concentración de sus dietas, haciendo la comparación respectiva dichos resultados coinciden con los resultados que hemos obtenido en nuestro trabajo realizado con respecto al contenido de proteínas, debido al similar aporte nutricional que poseen en su composición química.

Como se muestra en la Tabla N° 14 la dieta con más contenido de grasas es el T0 (testigo) compuesta por salvado de trigo al 100%, por que justamente en la concentración de dicho alimento contenía mayor cantidad de grasas con un valor de 6,32% en su composición, según (Genaro, 2015) indica en sus resultados valores en grasas respecto a sus dietas de 4,90% en su dieta T2 y 4,59% en su dieta T3 haciendo la comparación respectiva, dichos resultados no coinciden con lo que hemos obtenido en nuestro trabajo realizado, debido a que, se ha utilizado el 100% de salvado de trigo y en su composición posee elevadas cantidades en grasas, superiores a las dietas del autor es por ello que se ha incrementado el valor biológico con respecto a grasas.

Asimismo, Vargas (2016) utilizó como materia prima el cacao, trabajando solamente con el residuo de esta, la cascarilla de cacao en harina el cual también incrementa el porcentaje de



grasas con 2,85% a medida que se aumenta los niveles de concentración de las dietas en la adición de harina de cascarilla de cacao para la alimentación de cuyes, se hizo la comparación respectiva con nuestros resultados de nuestro trabajo en grasas, en donde, el salvado de trigo al 100% posee elevadas cantidades de grasas mucho más que la adición de harina de cascarilla de cacao.

Por otra parte, Zambrano (2019) utilizó como materia prima la naranja utilizando únicamente su residuo la cáscara de naranja en harina destinado a la alimentación de cuyes, donde, reportó para sus dietas un valor en grasas de 2,67% en sus dietas, elevándose considerablemente el porcentaje de grasas a medida que se aumenta los niveles de concentración de la adición de harina de cáscara de naranja en sus dietas, haciendo la comparación respectiva con nuestros resultados dichos valores son relativamente bajos a lo que hemos obtenido en nuestro trabajo realizado con respecto al contenido de grasas, esto se debe, al uso de salvado de trigo con un nivel de concentración del 100%, el cual, aumentó significativamente su valor biológico en cuanto al contenido de grasas en su composición.

Como se muestra en la Tabla N° 14 la dieta con más contenido de carbohidratos es el T1 (50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado) con un valor estimado de 70,63% en su composición, según (Acuña, 2019) indica en su reporte de carbohidratos un valor de 48,18% como máximo en sus dietas a base de harina de mashua y tarwi con diferentes niveles de concentración, a medida que se aumenta los niveles de concentración de los insumos estas aumentan su contenido nutricional, se hizo la comparación respectiva en carbohidratos con las de nuestro trabajo realizado en donde, el valor de nuestra dieta T1 es mucho más elevada en carbohidratos que en T2 a base de harina de mashua al 25%, esto se debe a que, justamente en la concentración de nuestro alimento contenía un nivel del 50% de formulación de arracacha y pajuro en estado deshidratado y mayor porcentaje de carbohidratos en su composición.

Asimismo, Avalos (2023) utilizó como materia prima la papa en estado deshidratado en harina, el cual también incrementa el porcentaje de carbohidratos en un 72,80%, se realizó la comparación respectiva con nuestro trabajo realizado en donde dichos resultados coinciden con los resultados de nuestro trabajo realizado, esto se debe, a que la arracacha y pajuro en estado deshidratado y la harina de papa seca poseen similar contenido de carbohidratos en su composición y al nivel de la formulación que se utilizó.

Por otra parte, Panduro (2019) utilizó como materia prima la harina de bagazo de naranja, destinado a la alimentación de cuyes, donde, reportó en sus dietas el más alto valor en carbohidratos del 71,67%, se hizo la comparación respectiva con nuestro trabajo realizado en carbohidratos, en donde, dichos resultados coinciden con los valores que hemos obtenido, esto se debe, al similar aporte nutricional que poseen dichas dietas y al nivel de formulación que se han utilizado.

#### **4.3.2. Análisis microbiológico**

En lo que se refiere al análisis microbiológico de los diferentes niveles de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) y pajuro (*Erythrina edulis*) en estado deshidratado al finalizar la ejecución del presente trabajo de investigación se logró obtener los resultados microbiológicos de las dietas evaluadas en T0:  $4,3 \times 10^4$  UFC/g de *E. coli*;  $5,8 \times 10^5$  UFC/g de Enterobacterias;  $5,0 \times 10^4$  y  $3,3 \times 10^5$  UFC/g de Mohos y levaduras;  $1,0 \times 10^8$  UFC/g de Aerobios mesófilos y negativo para la presencia de *Salmonella*; se obtuvo valores para el recuento de microorganismos en T1:  $1,0 \times 10^4$  UFC/g de *E. coli*;  $9,3 \times 10^5$  UFC/g de Enterobacterias;  $4,0 \times 10^3$  y  $5,0 \times 10^3$  UFC/g de Mohos y levaduras;  $3,0 \times 10^4$  UFC/g de Aerobios mesófilos y negativo para la presencia de *Salmonella*; se obtuvo valores para el recuento de microorganismos en T2:  $2,7 \times 10^3$  UFC/g de *E. coli*;  $2,9 \times 10^4$  UFC/g de Enterobacterias;  $4,0 \times 10^3$  y  $1,0 \times 10^4$  UFC/g de Mohos y levaduras;

1,4 x 10<sup>6</sup> UFC/g de Aerobios mesófilos y negativo para la presencia de Salmonella; se obtuvo valores para el recuento de microorganismos en T3: 4,0 x 10<sup>4</sup> UFC/g de E. coli; 7,9 x 10<sup>5</sup> UFC/g de Enterobacterias; 3,0 x 10<sup>3</sup> y 1,2 x 10<sup>4</sup> UFC/g de Mohos y levaduras; 1,1 x 10<sup>6</sup> UFC/g de Aerobios mesófilos y negativo para la presencia de Salmonella respectivamente, comparándola con lo que indica (Ocsa, 2023) los resultados del análisis microbiológico de su alimento a base de harina de tarwi y harina de mashua con diferentes niveles de concentración en estado deshidratado, destinado a la alimentación de cuyes en Aerobios mesófilos, Enterobacterias y Coliformes, dichos valores no coinciden con lo que hemos obtenido en nuestro trabajo realizado, esto se debe, a la falta de buenas prácticas de manufactura por parte del autor al momento de elaborar el alimento, en nuestro trabajo realizado, se hizo las medidas de seguridad, lavado y desinfección de superficies, equipos, utensilios y respetando todas las pautas establecidas por las BPM, hubo presencia de E. coli, posiblemente dicha contaminación en nuestros resultados se debió a un incidente por parte de los practicantes en las superficies del laboratorio de microbiología de la Universidad Nacional Autónoma de Chota, donde se trabajó con las dietas, T0, T1, T2 y T3 de arracacha y pajuro en estado deshidratado, dicha contaminación microbiana cumple con los estándares microbiológicos de inocuidad de los alimentos establecidos por la Norma Técnica Europea de alimentos piensos (Triptolemos, 2010) destinado a la alimentación animal, donde además cabe mencionar que la dieta T0: Salvado de trigo al 100% posee elevada carga microbiana debido a que es un alimento producido en las fábricas sin ninguna medida de seguridad y peor aún por parte de los vendedores en las veterinarias donde se encuentra expuesto dicho alimento a todo tipo de contaminación externa e interna.

Asimismo, Icochea (2020) indica valores en sus resultados para Aerobios mesófilos, Coliformes totales, Mohos y levaduras de hasta  $4466,7 \times 10^3$  UFC/g, 2093 en Mohos y Levaduras y 526,7 en Coliformes totales, son valores extremadamente elevados, que sobrepasan los límites permisibles establecidos por la Norma Técnicas Europea de alimentos piensos, haciendo la comparación respectiva con Aerobios mesófilos, Coliformes totales, Mohos y levaduras, en nuestro trabajo realizado, hemos obtenido resultados relativamente bajos en contaminación microbiana para este tipo de microorganismos, debido a que hemos tenido el mayor cuidado posible al momento de elaborar el alimento para los cuyes siguiendo estrictamente las BPM, que nos ayudó a reducir la carga microbiana, según (Icochea, 2020) indicó dicho valor para Mohos y levaduras por encima del límite permisible en el alimento balanceado para cuyes, dicho resultado no concuerda con nuestro trabajo realizado, debido a la presencia de Mohos y levaduras, en nuestro alimento fueron escasas, esto se debe a que el almacenamiento ha sido completamente cerrado en papel Kraft, libre del contacto directo con el oxígeno que es su medio de vida en un ambiente fresco y seco, eso explica la escasa presencia de Mohos y levaduras en nuestros resultados (Ocsa, 2023) indica que ha obtenido resultados de  $1,83 \times 10^4$  UFC/g para Enterobacterias, dicho valor no coincide con nuestro trabajo realizado ya que obtuvimos  $2,9 \times 10^4$  UFC/g para Enterobacterias, las cuales son valores relativamente bajos, esto se debe a que hemos desinfectado, superficies, utensilios, equipos y con estricto aseo personal en la elaboración de nuestro alimento balanceado a base de arracacha y pajuro en estado deshidratado y por último con respecto a la presencia de Salmonella (Barrientos *et al.*, 2018) y (Ocsa, 2023) indican que hubo presencia de Salmonella en un 0,5% en concentrados destinados a la alimentación para cuyes, estos resultados no coinciden con nuestro trabajo de investigación para detección de Salmonella, ya que, hemos obtenido un valor negativo para todas nuestras dietas, la presencia dicho microorganismo, se debe,

principalmente por contaminación vectorial, animal, superficial, en el agua y del hombre, en nuestro trabajo realizado hemos lavado y desinfectado la materia prima, superficies, utensilios y equipos, para prevenir ante una posible contaminación por Salmonella.

#### ***4.3.3. Contrastación de la hipótesis para ganancia de peso general***

Al finalizar las nueve semanas de evaluación del presente trabajo realizado, con respecto a la ganancia de peso general de los cuyes como se muestra en el anexo 8 existe diferencia estadística significativa ( $p < 0,05$ ) aceptando la hipótesis alternativa y en tukey las dietas 1,2 y 3 (A, A y A) son iguales y difieren del testigo (B), pero según el promedio hallado el T3 tiene mayor ganancia de peso promedio debido al elevado contenido natural de proteínas, con valores de 346,56 g; 560,81 g; 592,15 g y 666,65 g para las dietas T0, T1, T2 y T3 respectivamente, según (Manrique, 2020) en su estudio con cuyes ha trabajado con tres dietas a base de alfalfa y concentrado con diferentes niveles de energía, haciendo la comparación respectiva con los pesos finales de nuestros cuyes vivos como se muestra en la Tabla 16 son relativamente superiores, esto se debe al mejor aporte nutricional que contienen nuestras dietas con diferentes niveles de concentración de arracacha y pajuro en estado deshidratado, esto sumado a los cuidados intensivos que se les ha proporcionado a nuestros cuyes alimentados con dicha dieta.

Asimismo, Caldas (2018) menciona en su estudio realizado en cuyes machos con tres dietas y con diferentes niveles de concentración de harina de pajuro en la etapa de crecimiento - engorde, concluyó que al utilizar mayor concentración de harina de pajuro hasta un 10% y más, se evidenció mayor incremento de ganancia de peso, esto coincide con nuestro trabajo realizado debido a que el pajuro posee elevadas cantidades de proteínas que beneficia la etapa de crecimiento - engorde de los cuyes.

Por otra parte, Acuña (2019) en su estudio realizado con cuyes machos con cuatro dietas a base de harina de mashua (*Tropaeolum tuberosum*) y harina de tarwi (*Lupinus mutabilis*) con diferentes niveles de concentración respectivamente, siendo la dieta T3 con harina de tarwi al 18% y harina de mashua al 25% el valor más elevado, dichos resultados no coinciden con nuestros resultados en ganancia de peso, ya que las dietas son mucho más elevadas tal y como se muestra en la Tabla 16, debido a que la arracacha y pajuro en estado deshidratado posee mayor contenido nutricional en carbohidratos, proteínas y con un nivel de concentración del 70%, por otra parte, coinciden con respecto al nivel de concentración de los insumos, donde, al elevar el nivel de concentración de la dieta esta favorece a la ganancia de peso en los cuyes, debido a que al incrementar los niveles en los insumos de las dietas, estas elevan su carga nutricional en proteínas, carbohidratos y demás nutrientes.

Asimismo, Canches (2022) en su estudio realizado con cuyes machos con cuatro dietas a base de harina de pajuro con diferentes niveles de concentración de 5, 10 y 15%, donde ha obtenido buenos valores en pesos vivos, comparándolo con nuestros resultados, dichos valores coinciden con la dieta T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado) de nuestro trabajo realizado, tal y como se muestra en la Tabla 16, esto se debe a que se trabajó con la misma materia prima el pajuro y es normal obtener los mismos resultados en pesos finales.

#### **4.3.4. Contrastación de hipótesis para ganancia media diaria de peso (GMD)**

Al término de las 9 semanas de estudio del presente trabajo de investigación se obtuvo los siguientes resultados para ganancia media diaria de peso como se muestra en el anexo 11 no existe significancia ( $p > 0,05$ ) aceptando la hipótesis nula y en tukey todas las dietas son iguales (A, A, A y A), pero según el promedio hallado el T3 tiene mayor ganancia media diaria de peso, esto se debe al elevado nivel de concentración de pajuro al 70% en estado deshidratado, obteniendo

valores en promedio de 8,94; 12,05; 12,28 y 12,67 g/día de GMD para las dietas T0 (testigo) compuesta por salvado de trigo al 100%, T1 (50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado), T2 (70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado) y T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado), siendo el T3 el valor más elevado en cuanto a ganancia media diaria de peso respectivamente, dichos resultados al momento de realizar la comparación respectiva con los resultados que reporta (Manrique, 2020) donde indica que trabajó con tres dietas a base de alfalfa y concentrado con distintos niveles de energía donde las dietas T0, T1 y T2 son estadísticamente iguales ( $p > 0,05$ ), sin embargo la ganancia media diaria de peso en nuestra investigación es relativamente superior en comparación a lo que reporta el autor, esto se debe a que hemos utilizado arracacha y pajuro en estado deshidratado con niveles de concentración elevados y por el contenido nutricional que poseen en su estructura, es por ello que hemos obtenido mayor ganancia media diaria de peso.

Asimismo, Acuña (2019) realizó su estudio en cuyes machos con cuatro dietas a base de harina de mashua (*Tropaeolum tuberosum*) y harina de tarwi (*Lupinus mutabilis*) con diferentes niveles de concentración, en donde indica valores en ganancia media diaria de peso de 11,38 g/día, 12,51 g/día, 13,89 g/día y 9,42 g/día para las dietas T1, T2, T3 y T4 respectivamente, siendo la dieta T3 con harina de tarwi al 18% y harina de mashua al 25% el valor más elevado, sin embargo, al realizar la comparación respectiva, con nuestros resultados hemos obtenido valores similares, debido a que, la arracacha y pajuro en estado deshidratado junto con la harina de mashua y harina de tarwi poseen similar contenido nutricional en su estructura, pero diferentes efectos en los cuyes.

#### ***4.3.5. Contrastación de la hipótesis para conversión alimenticia general***

Al finalizar el presente trabajo de investigación se obtuvo los siguientes resultados para conversión alimenticia como se muestra en el anexo 12 no existe significancia ( $p > 0,05$ ) aceptando la hipótesis nula y en tukey todas las dietas son iguales (A, A, A y A), pero según el promedio hallado el T0 tiene mayor conversión alimenticia, esto se debe al nivel de concentración del 100% y al elevado porcentaje en grasas que contiene el salvado de trigo, tal y como se muestra en la Tabla 20, hemos obtenido valores de 7,75; 1,78; 2,22 y 1,59 g alimento/g de peso en conversión alimenticia para las dietas T0, T1, T2 y T3 respectivamente, siendo la dieta T0 el más alto valor obtenido con respecto a conversión alimenticia superando al T1, T2 y T3, estos resultados obtenidos son relativamente inferiores respecto a conversión alimenticia en comparación con lo que reporta (Salcedo, 2017) donde indica, en su estudio realizado con cuyes machos en cuatro dietas a base de harina de sangre bovina y harina de alfalfa con diferentes niveles de concentración obteniendo resultados de 4,6; 5,0 y 5,2 para las dietas T1, T2 y T3 respectivamente, esto se debe a que las dietas con una conversión alimenticia elevada son aquellas que poseen bajas cantidades de proteínas y altas cantidades de grasas las cuales presentan elevado consumo de alimento y las dietas que poseen menor conversión alimenticia son aquellos que contienen elevado contenido de proteínas y carbohidratos tal y como se muestra en los resultados obtenidos de análisis químico proximal de las dietas en la Tabla 20, además la conversión alimenticia elevada de las dietas se debe al mayor consumo de alimento y a una baja productividad conduciendo a elevados costos de producción.



#### **4.3.6. Contrastación de la hipótesis para rendimiento de carcasa (RC%)**

Al finalizar el presente trabajo de investigación se logró obtener los resultados en rendimiento de carcasa en cuy, como se muestra en el anexo 12 no existe significancia ( $p > 0,05$ ) aceptando la hipótesis nula y en tukey todas las dietas son iguales (A, A, A y A), pero según el promedio hallado el T3 tiene mayor rendimiento de carcasa tal y como se muestra en la Tabla 21, donde, se obtuvo valores de las dietas T0 (testigo) salvado de trigo al 100% con un valor de 63,32%, T1 con 69,51%, T2 con 71,15% y T3 con 74,34%, haciendo la comparación respectiva con (Salcedo, 2017) donde indica en su estudio realizado en cuyes machos con cuatro dietas a base de harina de sangre bovina y harina de alfalfa con diferentes niveles de concentración obteniendo excelentes valores, nuestros resultados en rendimiento de carcasa son relativamente mayores, esto se debe a la elevada cantidad de proteínas y carbohidratos que posee la arracacha y pajuro en estado deshidratado y a los elevados niveles de concentración que hemos utilizado, siendo muy superiores con respecto a las de harina de alfalfa y harina de sangre.

#### **4.3.7. Contrastación de hipótesis para análisis químico proximal en carne de cuy**

Al finalizar el presente trabajo de investigación como se muestra en el anexo 15 el porcentaje de grasas muestra una influencia significativa ( $p < 0,05$ ) y en tukey todas las dietas son diferentes A, B, C y D, pero según el promedio hallado el T0 tiene mayor contenido de grasas debido al nivel de concentración de salvado de trigo al 100%, así como una influencia significativa en carbohidratos ( $p < 0,05$ ) y en tukey todas las dietas son diferentes A, B, C y D, pero según el promedio hallado el T1 es el que tiene mayor contenido de carbohidratos debido al nivel de concentración del 50% en arracacha y pajuro en estado deshidratado y una influencia significativa en proteínas ( $p < 0,05$ ) y en tukey todas las dietas son diferentes A, B, C y D pero según el promedio hallado el T3 es el que tiene mayor contenido de proteínas debido al nivel de concentración de

pajuro en estado deshidratado al 70%; donde se obtuvo los valores más importantes en grasas, carbohidratos y proteínas para cada una de las dietas, se puede observar que T0: 30,94% en grasas, 0,00% en carbohidratos y 13,14% en proteínas; T1: 1,40% en grasas, 10,46% en carbohidratos y 16,78% en proteínas; T2: 6,27% en grasas, 7,50% en carbohidratos y 17,04% en proteínas; T3: 8,32% en grasas, 3,50% en carbohidratos y 19,08% en proteínas tal y como se muestra en la Tabla 22, al momento de comparar nuestros resultados con (Acuña, 2019) donde indica que los alimentos que contienen alto contenido de grasas, carbohidratos, proteínas y al elevar los niveles de concentración de los alimentos estas influyen de manera directa en la carne de cuy, su más alto valor en grasas fue de 14,32%, en nuestro trabajo realizado con diferentes niveles de concentración de arracacha y pajuro deshidratado, hemos obtenido el valor más elevado en grasas en T0: Salvado de trigo al 100% con un valor biológico del 6,32% del alimento, en donde, influyó directamente en la carne de cuy logrando obtener 30,94% en grasas, dicho resultado es relativamente superior a todas las dietas en grasas para carne de cuy en comparación a las del autor, debido a que en la dieta T0 se trabajó con un nivel de concentración al 100% de salvado de trigo y a la vez contenía mayor cantidad de grasas en su composición, las cuales superaron significativamente a las de la harina de tarwi y harina de mashua.

Asimismo, Genaro (2015) indica valores de grasas en carne de cuy con 8,70% para sus tres dietas a base de alfalfa fresca, alimentación mixta e integral en T1 con 15,30% y T3 con 16,60%, influyendo significativamente en la carne de cuy ( $p < 0,05$ ), haciendo la comparación respectiva estos resultados son inferiores a nuestra dieta T0 (salvado de trigo al 100%) en carne de cuy con 30,94%, esto se debe, a los nivel de concentración del salvado de trigo y a la mayor cantidad de grasas que esta contiene en su composición, influyendo de manera directa en la carne de cuy, superando así significativamente a las del autor.

Por otra parte, Flores *et al.*, (2016) indica en su trabajo realizado con cuyes machos en tres dietas y nueve repeticiones alimentados a base de alfalfa, desechos de cosecha y concentrado, donde reportó valores de 8,56% para raza peruano mejorado, para cuy criollo 7,93% y 7,66% para raza andino en grasas, dichos resultados no coinciden con nuestro trabajo, ya que nuestro T0 (salvado de trigo al 100%) posee 30,94% de grasas en carne de cuy, esto se debe al nivel de concentración que se utilizó y al elevado contenido de grasas que posee en su composición.

Como se muestra en la Tabla N° 22 la dieta con mayor contenido de carbohidratos en carne de cuy es el T1 (50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado) con un valor del 10,46%, esto se debe al nivel de concentración de la dieta que se utilizó en un 50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado y al contenido nutricional del 70,63% en carbohidratos, siendo esta para ambos casos los más elevados en dieta y en carne, influyendo significativamente en los carbohidratos de la carne de cuy, (Acuña, 2019) indicó en sus resultados valores de carbohidratos en sus cuatro dietas a base de harina de tarwi y harina de mashua con diferentes niveles de concentración con 6,09%; 3,83%; 6,19% y 8,06% en T1, T2, T3 y T4 respectivamente, haciendo la comparación respectiva dichos resultados no coinciden con lo que hemos obtenido en nuestro trabajo realizado, debido a que, se ha utilizado un nivel de concentración más elevado y en su composición posee elevadas cantidades de carbohidratos, la cual influyó de manera directa en la carne de cuy con 10,46% en carbohidratos de nuestro T1, dicho resultado es relativamente superior a las del autor en carne de cuy, las cuales superaron a la harina de tarwi y harina de mashua.

Asimismo, Enriquez (2019) utilizó como materia prima alfalfa, concentrado, simbiótico natural y un antibiótico promotor de crecimiento en cuyes, el cual no incrementó el porcentaje de contenido de carbohidratos en carcasa de cuy, pero sí elevó drásticamente otros nutrientes

importantes en su estructura, donde, reportó 2,22% de carbohidratos en carne de cuy en su dieta control; 0,75% en T2 adicionando antibióticos y 1,08% en T3 adicionando simbiótico, dicho alimento influyó directamente respecto al contenido de carbohidratos en cuy, dichos resultados son relativamente bajos respecto a los de nuestro trabajo, no coincidiendo con nuestras dietas T1, T2 y T3 en carne de cuy, debido a que justamente se trabajó con elevados niveles de concentración de arracacha y pajuro en estado deshidratado que contenían mayor cantidad de carbohidratos en su composición, lo cual influyó de manera directa en los carbohidratos de carcasa de cuy.

Por otra parte, Quezada (2023) utilizó diferentes insumos para la elaboración de una dieta base combinada con cushuro (*Nostoc sphaericum*) el cual también incrementa su alto porcentaje de carbohidratos en carne de cuy, donde reportó valores de 0,35%; 0,30%; 1,29%; 0,65% y 0,63% para sus cinco formulaciones a base de una dieta con diferentes niveles de cushuro micro encapsulado, fresco hidratado, seco y molido y bacitracina de zinc, en carbohidratos para la carne de cuy respectivamente, dichos resultados por parte del autor son relativamente bajos con respecto a nuestro trabajo realizado en carne de cuy, debido a que, hemos utilizado mayores niveles de concentración de las dietas hasta un 70% y a que justamente nuestro alimento a base de arracacha y pajuro en estado deshidratado contenía mayor cantidad de carbohidratos en su composición superando notablemente a los resultados obtenidos por parte del autor.

Como se muestra en la Tabla 22 la dieta con más contenido de proteínas en cuy es el T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado) con un valor elevado de 19,08% en carne de cuy, porque justamente en la concentración de dicho alimento se trabajó con un nivel de concentración de 70% de pajuro deshidratado y contenía mayor cantidad de proteínas en su composición, es por ello que ha influido en el incremento del valor biológico de las proteínas en carne de cuy, según (Acuña, 2019) menciona que al elevar los niveles de concentración de los

alimentos y al contener en su composición mayor cantidad de nutrientes, estas influyen de manera directa en el incremento de la composición nutricional en carne de cuy, el autor reportó valores para proteínas en carne cuy de 7,81%; 8,29%; 8,99% y 8,30% para sus cuatro dietas T1, T2, T3 y T4 a base de harina de tarwi y mashua con diferentes niveles de concentración, se hizo la comparación respectiva, en donde, nuestros resultados obtenidos son relativamente superiores a los del autor, esto se debe, a los elevados niveles de concentración del alimento con las que se trabajó y al valor biológico en su composición que son superiores a las de harina de mashua y harina de tarwi.

Asimismo, Enriquez (2019) utilizó alimentos compuestos por alfalfa, concentrados, antibióticos y simbióticos para la alimentación de cuyes, el cual también incrementó el porcentaje de proteínas con valores de 21,76%; 18,90% y 19,72% para sus tres dietas a base de alimento balanceado, alfalfa, antibióticos para el crecimiento, y simbióticos naturales que influyó de manera directa en la carne de cuy, se comparó con nuestro trabajo realizado en el cual, dichos resultados son superiores en proteínas a los de nuestro trabajo realizado en cuy, debido a que el autor utilizó en sus dietas para la alimentación de cuyes productos químicos estimulantes de crecimiento y una combinación de simbióticos naturales de diferentes productos alimenticios tanto prebióticos como probióticos, alfalfa y diferentes concentrados combinados, dicha alimentación contenía mayor cantidad de proteínas en su composición, la cual, influyó directamente en la carne de cuy, superando significativamente el contenido de proteínas en cuy de nuestro trabajo realizado.

Por otra parte, Quezada (2023) utilizó la materia prima Cushuro (*Nostoc sphaericum*) con diferentes niveles de concentración el cual también incrementa el porcentaje de contenido de proteínas en carne de cuy, donde reportó valores de 21,15%; 21,38%; 20,80%; 20,81% y 20,76% para las dietas T1, T2, T3, T4 y T5 en estado deshidratado para carne de cuy, dichos resultados de

proteínas en carne de cuy superan a los nuestros, debido a que el Cushuro (*Nostoc sphaericum*) posee un valor elevado en proteínas.

#### **4.3.8. Contrastación de hipótesis para consumo de alimento**

En lo que corresponde al total de alimento consumido, al término del presente trabajo de investigación como se muestra en el anexo 13 hubo diferencia estadística significativa entre las dietas ( $P < 0,05$ ), aceptando la hipótesis alternativa y en tukey las dietas 1,2 y 3 son iguales (A, A y A) y difieren del testigo (B), pero según el promedio hallado el T0 tiene mayor consumo de alimento, esto se debe al nivel de concentración de salvado de trigo al 100% y al elevado porcentaje de grasas que esta contiene, donde se obtuvo para la dieta T0: 2687,50 g; T1: 1000 g; T2: 1312,50 g y T3: 1062,50 g de consumo de alimento, siendo el T0 el de mayor preferencia por parte de los cuyes, pero el de más baja productividad, seguido del T2, T3 y T1 respectivamente, se evidenció que el consumo de alimento T0 y T2 son mayores con respecto a las dietas T1 y T3, dichos resultados son relativamente elevados en comparación con los resultados mencionados por (Díaz, 2015) donde indica que los alimentos con mayor contenido de proteínas y carbohidratos son de menor preferencia por parte de los cuyes y los alimentos con mayor contenido de grasas son los de mayor aceptabilidad, en su trabajo realizado, obtuvo consumos diarios de alimento de MS (materia seca) por un valor de 31,41 g, 36,49 y 37,93 g/día de MS para las dietas T1, T2 y T3 respectivamente, nuestros resultados son relativamente superiores, esto se debe a que hemos incrementado el nivel de concentración de las dietas hasta un 70% y 100%, insumos ricos en proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales, por otra parte, referente a la preferencia del consumo de alimento el autor indica que ha sido el T3 (harina de bituca al 10% y mashua al 10%) y en nuestro trabajo el T0 (salvado de trigo al 100%), esto se debe a que en base a su análisis químico proximal, estas poseen bajas cantidades de proteínas, carbohidratos y elevadas cantidades

de grasas, siendo las dietas de mayor preferencia de los cuyes de las dietas con menor preferencia de consumo de alimento en base a los resultados del autor fueron el T0 y T1, en nuestros resultados fue el T1 y T3, esto es debido a que poseen grandes cantidades de carbohidratos y proteínas en su composición tal y como se muestra en los resultados del análisis químico proximal de las dietas en la Tabla 14.

#### **4.3.9. Evaluación de rentabilidad**

Se muestran los resultados obtenidos al finalizar la ejecución del presente trabajo de investigación, donde, se ha obtenido resultados para las dietas T0 (testigo) salvado de trigo al 100% con un valor de rentabilidad del 33,33%; con una relación beneficio/costo de S/. 1,31 con un mérito económico de 31,58% y a un precio total de producción de S/. 114,70 por 50 kg de alimento, T1 (50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado) con un valor de rentabilidad del 43,33%; con una relación de beneficio/costo de S/. 1,49 con un mérito económico de 70,94% y a un precio total de producción de S/. 100,34 por 50 kg de alimento, T2 (70% arracacha y 30% pajuro en estado deshidratado) con un valor de rentabilidad del 48,33%; con una relación de beneficio/costo de S/. 1,62 con un mérito económico de 65,98% y a un precio total de producción de S/. 92,84 por 50 kg de alimento y T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado) siendo el T3 la dieta con mayor rentabilidad, relación B/C, mérito económico y el más barato en cuanto a costos de producción con un valor de rentabilidad del 50%; con una relación beneficio/costo de S/. 1,66 con un mérito económico de 72,56% y a un precio total de producción de S/. 90,34 por 50 kg de alimento, al momento que se realizó la comparación de rentabilidad de nuestro trabajo realizado con los resultados que indica (Acuña, 2019) donde en su estudio realizado con cuyes machos con cuatro dietas a base de harina de mashua (*Tropaeolum tuberosum*) y harina de tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) en la etapa de crecimiento y engorde en sus cuatro dietas con

diferentes niveles de concentración, donde, el autor obtuvo valores de rentabilidad para T1 en relación B/C de 1,37 a un precio valorado de S/. 3 por 1 kg de alimento, siendo su costo de producción de S/. 2,20 siendo este el valor superior de todas las dietas con relación a beneficio/costo y de S/. 2,30 para las dietas T2, T3 y T4 respectivamente, estos resultados obtenidos por parte del autor no coinciden con nuestros resultados obtenidos, esto se debe a que en nuestros resultados en cuanto a rentabilidad son mucho más elevados y los costos de producción son mucho más baratos en todos los aspectos, además, la arracacha y el pajuro son fáciles de adquirir, son mucho más económicos y su proceso de deshidratado es relativamente barato, en comparación a los costos de producción de la harina de mashua que es costoso, incluido su proceso de deshidratado para la obtención de harina mashua y tarwi, es por ello que su rentabilidad resulta ser deficiente y con elevados costos de producción.



## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

Se evaluó el análisis químico proximal (humedad, cenizas, grasa cruda, carbohidratos y proteína total) de los diferentes niveles de arracacha y pajuro en estado deshidratado, en donde se concluye que la proporción óptima para la elaboración de las dietas fue del 30% de arracacha y 70% de pajuro, estas características se determinaron con el único propósito de conocer la cantidad y calidad de las dietas utilizadas en la alimentación y si estos cumplen con las necesidades nutricionales mínimas que necesita el cuy para su correcto crecimiento y engorde.

Se realizó el análisis microbiológico de los diferentes niveles de arracacha y pajuro en estado deshidratado, en donde se concluye que los valores obtenidos son aptos e inocuos para el consumo animal (cuy), dichos resultados coinciden con los límites permisibles de aceptabilidad microbiana establecida por la Norma Técnica Europea.

Se determinó la ganancia de peso y conversión alimenticia general con el suministro del alimento en la dieta de los cuyes, en donde se concluye que a mayor nivel de concentración de pajuro en estado deshidratado, mayores son las ganancias de peso por el elevado contenido de proteínas que esta posee y en conversión alimenticia los alimentos que contienen elevadas cantidades de grasas pero bajo contenido de proteínas y carbohidratos, presentan elevada conversión alimenticia, los resultados de ganancia de peso indican que a mayor nivel de pajuro en estado deshidratado en un 70% es más eficiente en el incremento de ganancia de peso, siendo dichas variables significativas ( $p < 0,05$ ).

Se determinó el rendimiento de carcasa en cuy alimentado con diferentes niveles de arracacha y pajuro en estado deshidratado, en donde no se obtuvo diferencias significativas de las dietas, pero según el promedio hallado la dieta T3 es el que tiene mayor rendimiento de carcasa.

Se evaluó el análisis químico proximal (humedad, cenizas, grasa cruda, carbohidratos y proteína total) de la carne de cuy alimentado con diferentes niveles de arracacha y pajuro en estado deshidratado, se concluye que la proporción óptima de la dieta suministrada, influye directamente en la composición cárnica, estas características se determinaron con el único propósito de conocer que tipo de dieta obtiene mayor porcentaje de nutrientes en la composición cárnica del cuy alimentados con los diferentes niveles de las dietas, siendo el T3 el que obtuvo mayor contenido de proteínas.

## **5.2. Recomendaciones**

Se recomienda a la Universidad Nacional Autónoma de Chota promover proyectos de investigación que sean financiados sobre la elaboración de nuevos alimentos balanceados con distintas especies nativas de la provincia de Chota y región Cajamarca con diferentes niveles de concentración e incorporar más variables de estudio con la única finalidad de obtener un mejor porcentaje en el crecimiento y engorde de los animales en etapa de crecimiento y engorde.

Se aconseja utilizar en el próximo estudio diferentes insumos, típicos de la provincia de Chota que no sean aprovechados por los pobladores para así potenciar su uso y fomentar el cultivo de dichos insumos a precios relativamente bajos, demostrando los grandes beneficios nutricionales que estas poseen.

Se debe realizar una distinta formulación de niveles de concentración de arracacha y pajuro en estado fresco y comparar los datos con este estudio realizado en arracacha y pajuro en estado deshidratado.

Se sugiere incluir en la elaboración de alimentos balanceados el pajuro por su elevado contenido de proteínas que contribuye al desarrollo de la masa muscular en diferentes especies.

Se debe optimizar el flujograma de obtención de arracacha y pajuro en estado deshidratado para la elaboración de otros alimentos balanceados con la única finalidad de reducir costos de producción.

Se propone desarrollar el análisis de energía digestible y digestibilidad durante la etapa de crecimiento y engorde en cuy.

Se debe realizar el análisis sensorial en carne de cuy alimentados con diferentes niveles de concentración de arracacha y pajuro en estado deshidratado.

## CAPÍTULO VI. REFERENCIAS

- Avalos, J. (2023). Niveles de harina de papa seca en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento. Obtenido de [https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/1326/T\\_119.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/1326/T_119.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Acuña, S. (2019). Efecto del suplemento nutricional de harina de mashua (*Tropaeolum tuberosum*) y harina de tarwi (*Lupinus mutabilis sweet*) en la dieta de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento-engorde. Universidad Nacional del Centro del Perú - Facultad de Ciencias Aplicadas, Junín, Tarma. Obtenido de [https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5910/T010\\_75107545\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5910/T010_75107545_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Acuña, S. (2019). Efecto del suplemento nutricional de harina de mashua (*Tropaeolum tuberosum*) y harina de tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) en la dieta de cuyes (*Cavia Porcellus*) en la etapa de crecimiento - engorde. Universidad Nacional del Centro del Perú - Facultad de Ciencias Aplicadas, Tarma. Obtenido de [https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5910/T010\\_75107545\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5910/T010_75107545_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Barrientos, I., Chamorro, I., Zambrano, C., Pérez, M., González, N. y Carrascal, A. (2018). Presencia de metales pesados y calidad microbiológica de concentrados para la alimentación porcina en cuatro regiones colombianas. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 29(3), 774-781. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v29n3/a08v29n3.pdf>

- Burgos, H., Chávez, C., Julca, J y Amaya, J. (2006). arracacha (*Arracacia xanthorrhiza Bancroft*). Trujillo - Perú. Obtenido de <http://www.regionlalibertad.gob.pe/web/opciones/pdfs/Manual%20de%20Arracacha.pdf>
- Barrezueta, J. y Carreño, R. (2023). Caracterización de la virulencia y resistencia antimicrobiana de cepas de *Diutina catenulata* que circulan entre cuyes (*Cavia porcellus*) criados para consumo en la provincia del Cañar (Ecuador). Obtenido de <http://dspace.ucacue.edu.ec:4000/500>
- Carbajal, C. (2015). Evaluación preliminar de tres alimentos balanceados para cuyes (*Cavia porcellus*) acabados en el valle del Mantaro. Lima, Perú. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1858/L02.C263-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Casas, J., Repullo, J. y Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). Atención primaria, 31(8), 527-538. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656703707288>
- Castro, H. (2002). Sistemas de crianza de cuyes a nivel. Familiar comercial en el sector rural. Benson Agriculture and Food Institute. Brigham Young University. Provo, Utah, USA. Obtenido de <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000203.pdf>
- Castro, G. (1992). Necesidades de nutrientes de los animales de laboratorio.

- Collado, K. (2016). Ganancia de peso en cuyes machos (*Cavia porcellus*), post destete de la raza Perú, con tres tipos de alimento – balanceado – mixta –testigo (alfalfa) en Abancay. Universidad Tecnológica de los Andes - Escuela Profesional de Agronomía, Apurímac, Abancay. Obtenido de <https://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/utea/34/1/Tesis-%20Ganancias%20de%20peso%20en%20cuyes%20machos.pdf>
- Cárdenas, L., Ramos, R., Huamán, J. y Ramírez, E. (2021). Efecto de la inclusión de harina de pisonay (*Erythrina edulis*) de tres edades de rebrote sobre las características productivas en cuyes (*Cavia porcellus*). Apurímac, Tamburco. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v32n6/1609-9117-rivep-32-06-e21702.pdf>
- Carbajal, D. y Corimanya, Y. (2018). “Alimentación de cuyes en la etapa de recría con harina de sangre en la granja de la central de asociaciones de productores agropecuarios Nación Wanka- Junín”. Universidad Nacional “Daniel Alcides Carrión” - Facultad de Ciencias Agropecuarias, Pasco, Muquiyauyo. Obtenido de <http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/575/1/TESIS%20CARBAJAL-CORIMANYA.doc%202018.pdf>

- Chuquiyaury, L. y Tello, A. (2020). “Utilización de la harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) como sustituto total del maíz amarillo (*Zea mays l. var. indurata*) en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) en el instituto de investigación frutícola olerícola – unheval 2019”. Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Facultad de Ciencias Agrarias, Huánuco - Perú. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6470/TAI00189Ch578.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Campoverde, L. (2021). Evaluación de la harina de suro en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - Carrera Zootecnia, Riobamba - Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15624/1/17T01651.pdf>
- Castanha, N., Villar, J., Matta, M., Anjos, C. y Augusto, P. (2018). Estructura y propiedades de los almidones de raíces de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*). Revista Internacional de Macromoléculas Biológicas, 117, 1029–1038. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.06.015>
- Escamilo, S. (2012). El pajuro (*Erythrina edulis*) alimento andino en extinción. Investigaciones sociales, 16(28), 97-104. Obtenido de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/sociales/article/view/7389/6452>
- Castillo, C., Carcelén, F., Quevedo, W. y Ara, M. (2012). Efecto de la suplementación con bloques minerales sobre la productividad de cuyes alimentados con forraje. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 23(4), 414-419. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v23n4/a03v23n4.pdf>

- Caycedo, A. (2009). Alternativas de alimentación en cuyes en crianzas familiares. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Obtenido de <http://www.fudeci.org.ve>
- Calderón, C. (2010). "Efecto de la caña de azúcar en dietas para cuyes en la etapa de crecimiento, engorde, gestación y lactancia". Universidad de Uzuay - Facultad de Ciencia y Tecnología, Cuenca - Ecuador. Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/585/1/07628.pdf>
- Caldas, M. (2018). Evaluación del efecto de diferentes niveles de harina de poroto (*Erythrina edulis*), en la alimentación de cuyes durante el crecimiento y engorde en condiciones climáticas de san Cristobal - Huacrachuco - Marañon. Revista Peruana De Química E Ingeniería Química, 16(2), 21–28. Recuperado a partir de <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/4378/TAG00767C18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Canches, T. (2022). Harina del pajuro (*Erythrina edulis*) como suplemento alimenticio en la ganancia de peso en cuyes de la raza Perú (*Cavia porcellus*), distrito de Amarilis – Huánuco, 2021. Huánuco. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/8472/TMV00426B25.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cueva, J., Macas, K., González, K. y Mendoza Vélez, C. F. (2019). Evaluación del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en la alimentación de cuyes. Idesia (Arica), 37(4), 5-9. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/idesia/v37n4/0718-3429-idesia-37-04-5.pdf>
- Dávila, A., Mora, C. y Córdoba, C. (2018). *Traditional and Technified Production Systems*. Revista Investigación Pecuaria. 5(1): 5-15. Obtenido de <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/revip/article/download/2756/5251/17189>



- Díaz, H. (2015). “Harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza Bancroft*) y harina de bituca (*Colocasia esculenta*) en la dieta de cuyes en la fase de crecimiento-engorde (tesis de pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Cutervo, Perú. Obtenido de <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/96>
- Espinoza, G. (2018). Análisis químico proximal de granos y harina de “pajuro” (*Erythrina edulis*) y elaboración de una bebida proteica con sabor a chocolate. Universidad Peruana Cayetano Heredia - Facultad de Ciencias y Filosofía “Alberto Cazorla Talleri”, Lima -Perú. Obtenido de [https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/3764/Analisis\\_EspinozaCordova\\_Gaby.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/3764/Analisis_EspinozaCordova_Gaby.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Espinoza, G., Rojas, R. y Espinoza, F. (2021). Análisis químico proximal de granos y harina de pajuro (*Erythrina edulis*) para elaborar bebidas proteicas. Alfa Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria, 5(14), 297-318. Obtenido de <http://www.scielo.org.bo/pdf/arca/v5n14/2664-0902-arca-5-14-297.pdf>
- Enriquez, K. (2019). Evaluación de la calidad de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) suplementada con un simbiótico natural en la etapa de crecimiento. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12672/11520>
- Flores, C., Salgado, I. y Duarte, C. (2016). Caracterización de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) para utilizarla en la elaboración de un embutido fermentado. Revista Ciencia y Agricultura, 14(1), 39–45. Obtenido de [https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/1750/PPS\\_501\\_Caracterizacion\\_carne\\_cuy.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/1750/PPS_501_Caracterizacion_carne_cuy.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Iliquin, C. y Fernández, M. (2022). Articulación de la cadena de valor sostenible de la crianza de cuyes en el distrito de Huachis mediante el análisis de medios de vida. Obtenido de [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/24290/MIGUEL%20FERNANDEZ%20CISNEROS\\_CAROLAI%20ILIQVIN%20OROSCO.pdf?sequence=6&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/24290/MIGUEL%20FERNANDEZ%20CISNEROS_CAROLAI%20ILIQVIN%20OROSCO.pdf?sequence=6&isAllowed=y)
- Gualoto, G. (2018). “Evaluación de diferentes niveles de harina de *Pennisetum violaceum* (maralfalfa) en la elaboración de bloques nutricionales y su utilización en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde”. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - Escuela de Ingeniería Zootécnica, Riobamba - Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8158/1/17T1525.pdf>
- Guevara, G., Verdesoto, A. y Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4(3), 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Higaonna, R., Muscari, J., Chauca, L. y Hernández, M. (2008). Composición química de la carne de cuy (*Cavia porcellus*). Obtenido de [http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/409/3/4-Composici%c3%b3n\\_qu%c3%admica\\_de\\_la\\_carne\\_de\\_cuy.pdf](http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/409/3/4-Composici%c3%b3n_qu%c3%admica_de_la_carne_de_cuy.pdf)
- Huamaní, F. (2015). “Determinación del punto de equilibrio económico en el engorde de cuyes línea Perú con tres alimentos comerciales - Ayacucho - 2015”. Ayacucho, Ayacucho. Obtenido de [http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/2828/1/TESIS%20MV156\\_Hua.pdf](http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/UNSCH/2828/1/TESIS%20MV156_Hua.pdf)

Huamán, M. y Morales, S. (2022). Efectos de dos tipos de cocción sobre las propiedades fisicoquímicas y perfil de ácidos grasos del caldo de cuy (*Cavia porcellus*)

Icochea, G. (2020). Determinación de la calidad microbiológica del alimento balanceado para cuyes de crianza intensiva en Lima, 2019. Obtenido de <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1233/TL-Icochea%20G-Ext.pdf?sequence=8&isAllowed=y>

Genaro, Ñ. (2015). Respuesta productiva y perfil de ácidos grasos de carcasa de cuyes (*Cavia porcellus*) criados bajo tres sistemas de alimentación (tesis de posgrado). Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2137/L51-H83r-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Instituto Nacional de Salud. (2020). Día Nacional del Cuy: Conoce cuál es el valor nutricional de este alimento. INS, Lima, Lima. Obtenido de <https://tvperu.gob.pe/novedades/tvperu/dia-nacional-del-cuy-conoce-cual-es-el-valor-nutricional-de-este-alimento#:~:text=Seg%C3%BAAn%20el%20Centro%20Nacional%20de,de%20carbohidratos%20totales%20y%20disponibles.>

Di Marco, O. (2007). Conceptos de crecimiento aplicados a la producción de carne. Unidad Integrada Balcarce (INTA-FCA Balcarce). Obtenido de [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/externo/19-conceptos\\_de\\_crecimiento.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/externo/19-conceptos_de_crecimiento.pdf)

- Mamani, T. (2016). “Evaluación de dos niveles de energía y dos sistemas de alimentación en dietas altas en fibra durante la reproducción de cuyes (*Cavia porcellus*)”. Universidad Nacional Agraria la Molina - Facultad de Zootecnia, Lima, Lima. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2602/L02-M353-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Molina, S. (2015). Evaluación de dos sistemas de suministro de agua, dos sistemas de alojamiento y tres aditivos en la alimentación del cuy (*Cavia porcellus*). Salcedo, Cotopaxi. Universidad Central del Ecuador - Facultad de Ciencias Agrícolas, Quito - Ecuador. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7085/1/T-UCE-0004-34.pdf>
- Manrique, K. (2020). Evaluación de dos niveles de energía en el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) de la raza andina. Obtenido de [https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/3960/T016\\_40123249\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/3960/T016_40123249_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Núñez, A., Barcenás, Y., Mejías, A. y Marrero, Y. (2020). Sistema informático para la formulación de raciones alimenticias en la raza bufalina empleando modelos matemáticos. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rcta/v29n4/2071-0054-rcta-29-04-e10.pdf>
- Oca, W. (2023). Determinación de la calidad microbiológica del alimento de consumo para cuyes (*Cavia porcellus*) tomados de los comedores-y del fabricante (A, B, C) en la Irrigación Majes, Arequipa-2020. Obtenido de <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/12833>

- Panduro, W. (2019). Inclusión de diferentes niveles de harina de bagazo de naranja (*Citrus sinensis*) en raciones balanceadas de cuyes (*Cavia porcellus l.*) de la línea mejorada Perú en fases de crecimiento y acabado. Obtenido de [https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/1489/PVWG\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/1489/PVWG_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Quezada, N. (2023). Inclusión de Cushuro (*Nostoc sphaericum*) micro encapsulado en la alimentación de cuyes y su efecto sobre los parámetros productivos. Obtenido de [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/19754/Quezada\\_mn.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/19754/Quezada_mn.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rea, S., Zerna, J., Cercado, W., Torres, H. y Largo, T. (2023). Evaluación de tres métodos de esterilización reproductiva y su influencia sobre la conversión alimenticia en cuyes (*Cavia porcellus*). Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(3), 2269-2289. Obtenido de <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/download/6348/9659/>
- Salcedo, W. (2017). “Evaluación de harina de sangre bovina y harina de alfalfa (*Medicago sativa*) como fuentes de proteína en el alimento balanceado para cuyes (*Cavia porcellus L.*) (tesis de pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú. Obtenido de <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3276369>
- Treviño, F. y Michael, A. (2018). Comparación de la toxicidad entre 3 diluyentes usados en el análisis microbiológico de agua, alimentos y superficies como control de calidad. Instituto Tecnológico de Colima. Obtenido de <https://dspace.itcolima.edu.mx/jspui/bitstream/123456789/806/1/INFORME%20TECNICO%20DE%20RESIDENCIA%20PROFESIONAL.pdf>

Triptolemos, F. (2010). La seguridad alimentaria en la Unión Europea: bases para la confianza.

Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/395754/2010-05%20Fundaci%C3%B3n%20Triptolemos%20-%20La%20seguridad%20alimentaria%20en%20la%20Uni%C3%B3n%20Europea.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vargas, L. (2016). Inclusión de diferentes niveles de harina de cascarilla de cacao en la alimentación

de cuyes en fases de crecimiento y acabado. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/16268/1/17T01683.pdf>

Valqui, I. y Pérez, A. (2024). Resistencia y sensibilidad de *Fasciola hepatica* frente a cuatro

principios activos antihelmínticos en cuyes (*Cavia porcellus*), Cajamarca, Perú. In urn: issn: 1609-9117. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria.

Obtenido de <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/2501>

Zambrano, R. (2019). Evaluación de diferentes niveles de harina de cáscara de naranja en cuyes

(*Cavia porcellus*) en inicio y crecimiento. Obtenido de

<https://dspace.unitru.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5a5ffdb4-ee33-4341-a9e3-6d06d6b11315/content>

## CAPÍTULO VII. ANEXOS

### Anexo 1. Ficha de evaluación de ganancia de peso

TRATAMIENTOS	SEMANA 0		SEMANA 1			SEMANA 2			SEMANA 3			SEMANA 4			SEMANA 5		
	Repeticiones	Peso inicial (g)	Repeticiones	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Repeticiones	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Repeticiones	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Repeticiones	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Repeticiones	Peso inicial (g)	Peso final (g)
T0 (Testigo)	0.0		0.1			0.2			0.3			0.4			0.5		
	0.0		0.1			0.2			0.3			0.4			0.5		
	0.0		0.1			0.2			0.3			0.4			0.5		
	0.0		0.1			0.2			0.3			0.4			0.5		
T1 (50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado)	1.0		1.1			1.2			1.3			1.4			1.5		
	1.0		1.1			1.2			1.3			1.4			1.5		
	1.0		1.1			1.2			1.3			1.4			1.5		
	1.0		1.1			1.2			1.3			1.4			1.5		

T2 (70% de arracacha y 30% de pajuro)	2.0		2.1			2.2			2.3			2.4			2.5		
	2.0		2.1			2.2			2.3			2.4			2.5		
	2.0		2.1			2.2			2.3			2.4			2.5		
	2.0		2.1			2.2			2.3			2.4			2.5		
T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro)	3.0		3.1			3.2			3.3			3.4			3.5		
	3.0		3.1			3.2			3.3			3.4			3.5		
	3.0		3.1			3.2			3.3			3.4			3.5		
	3.0		3.1			3.2			3.3			3.4			3.5		



TRATAMIENTOS	SEMANA 6			SEMANA 7			SEMANA 8			SEMANA 9			PROMEDIO			GANANCIA DE PESO PROMEDIO (g)
	Repeticiones	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Repeticiones	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Repeticiones	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Repeticiones	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Repeticiones	Peso inicial (g)	Peso final (g)	
T0 (Testigo)	0.6			0.7			0.8			0.9			0.P			
	0.6			0.7			0.8			0.9			0.P			
	0.6			0.7			0.8			0.9			0.P			
	0.6			0.7			0.8			0.9			0.P			
T1 (50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado)	1.6			1.7			1.8			1.9			1.P			
	1.6			1.7			1.8			1.9			1.P			
	1.6			1.7			1.8			1.9			1.P			
	1.6			1.7			1.8			1.9			1.P			

T2 (70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado)	2.6			2.7			2.8			2.9			2.P			
	2.6			2.7			2.8			2.9			2.P			
	2.6			2.7			2.8			2.9			2.P			
	2.6			2.7			2.8			2.9			2.P			
T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado)	3.6			3.7			3.8			3.9			3.P			
	3.6			3.7			3.8			3.9			3.P			
	3.6			3.7			3.8			3.9			3.P			
	3.6			3.7			3.8			3.9			3.P			

**Anexo 2.** Ficha de evaluación de conversión alimenticia

TRATAMIENTOS	SEMANA 0		SEMANA 1			SEMANA 2			SEMANA 3			SEMANA 4			SEMANA 5		
	Repeticiones	Conversión inicial	Repeticiones	Alimento consumido (g)	Ganancia de peso (g)	Repeticiones	Alimento consumido (g)	Ganancia de peso (g)	Repeticiones	Alimento consumido (g)	Ganancia de peso (g)	Repeticiones	Alimento consumido (g)	Ganancia de peso (g)	Repeticiones	Alimento consumido (g)	Ganancia de peso (g)
T0 (Testigo)	0.0		0.1			0.2			0.3			0.4			0.5		
	0.0		0.1			0.2			0.3			0.4			0.5		
	0.0		0.1			0.2			0.3			0.4			0.5		
	0.0		0.1			0.2			0.3			0.4			0.5		
T1 (50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado)	1.0		1.1			1.2			1.3			1.4			1.5		
	1.0		1.1			1.2			1.3			1.4			1.5		
	1.0		1.1			1.2			1.3			1.4			1.5		
	1.0		1.1			1.2			1.3			1.4			1.5		

T2 (70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado)	2.0			2.1			2.2			2.3			2.4			2.5		
	2.0			2.1			2.2			2.3			2.4			2.5		
	2.0			2.1			2.2			2.3			2.4			2.5		
	2.0			2.1			2.2			2.3			2.4			2.5		
T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado)	3.0			3.1			3.2			3.3			3.4			3.5		
	3.0			3.1			3.2			3.3			3.4			3.5		
	3.0			3.1			3.2			3.3			3.4			3.5		
	3.0			3.1			3.2			3.3			3.4			3.5		

TRATAMIENTOS	SEMANA 6			SEMANA 7			SEMANA 8			SEMANA 9			PROMEDIO			CONVERSIÓN ALIMENTICIA PROMEDIO (g) de alimento/g de peso
	Repeticiones	Alimento consumido (g)	Ganancia de peso (g)	Repeticiones	Alimento consumido (g)	Ganancia de peso (g)	Repeticiones	Alimento consumido (g)	Ganancia de peso (g)	Repeticiones	Alimento consumido (g)	Ganancia de peso (g)	Repeticiones	Alimento consumido (g)	Ganancia de peso (g)	
T0 (Testigo)	0.6			0.7			0.8			0.9			0.P			
	0.6			0.7			0.8			0.9			0.P			
	0.6			0.7			0.8			0.9			0.P			
	0.6			0.7			0.8			0.9			0.P			
T1 (50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado)	1.6			1.7			1.8			1.9			1.P			
	1.6			1.7			1.8			1.9			1.P			
	1.6			1.7			1.8			1.9			1.P			
	1.6			1.7			1.8			1.9			1.P			

T2 (70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado)	2.6			2.7			2.8			2.9			2.P			
	2.6			2.7			2.8			2.9			2.P			
	2.6			2.7			2.8			2.9			2.P			
	2.6			2.7			2.8			2.9			2.P			
T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado)	3.6			3.7			3.8			3.9			3.P			
	3.6			3.7			3.8			3.9			3.P			
	3.6			3.7			3.8			3.9			3.P			
	3.6			3.7			3.8			3.9			3.P			

**Anexo 3.** Ficha de evaluación de rendimiento de carcasa

TRATAMIENTOS	SEMANA 9 (SACRIFICIO)			RENDIMIENTO DE CARCASA (%)
	Repeticiones	Peso de la carcasa (g)	Peso vivo (g)	
T0 (Testigo)	0.9			
	0.9			
	0.9			
	0.9			
T1 (50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado)	1.9			
	1.9			
	1.9			
	1.9			

T2 (70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado)	2.9			
	2.9			
	2.9			
	2.9			
T3 (30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado)	3.9			
	3.9			
	3.9			
	3.9			



## Anexo 4. Reporte de análisis químico proximal para las dietas INIA - Cajamarca



Instituto Nacional de Innovación Agraria

### INFORME DE ENSAYO N° 11932-23/AL/LABSAF - BAÑOS DEL INCA

#### I. INFORMACIÓN GENERAL

Cliente : LENIN ALEXANDER VARGAS BUSTAMANTE  
 Propietario / Productor : LENIN ALEXANDER VARGAS BUSTAMANTE  
 Dirección del cliente : AV. LA AGRICULTURA N° 131 - CHOTA  
 Solicitado por : Cliente  
 Muestreado por : Cliente  
 Número de muestra(s) : 04 muestra  
 Producto declarado : Alimento  
 Presentación de las muestras(s) : Bolsas de plástico  
 Referencia del muestreo : Reservado por el Cliente  
 Procedencia de muestra(s) : CHOTA / CHOTA / CAJAMARCA  
 Fecha(s) de muestreo : 22/09/23  
 Fecha de recepción de muestra(s) : 29/09/2023  
 Lugar de ensayo : Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliare - LABSAF Baños del Inca  
 Fecha(s) de análisis : 10/2023  
 Cotización del servicio : 356-23-BI  
 Fecha de emisión : 23/11/2023

#### II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM	1	2	3	4		
Código de Laboratorio	AL334-BI-23	AL335-BI-23	AL336-BI-23	AL337-BI-23		
Matriz Analizada	Alimento	Alimento	Alimento	Alimento		
Fecha de Muestreo	2023-09-22	2023-09-22	2023-09-22	2023-09-22		
Hora de Inicio de Muestreo (h)	2023-09-22	2023-09-22	2023-09-22	2023-09-22		
Condición de la muestra	Conservada	Conservada	Conservada	Conservada		
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente	T0	T1	T2	T3		
<b>Ensayo</b>	<b>Unidad</b>	<b>LC</b>	<b>Resultados</b>			
Proteína	%	-	13,85	13,87	15,78	19,55
Extracto etéreo	%	-	6,32	1,09	1,67	1,56



Firmado digitalmente por:  
 CABRERA HUYOS Hector  
 Anticipo: F4M 20 13 136000-1 soft  
 Motivo: Day V° 8°  
 Fecha: 27/11/2023 12:32:23-0500



Red de Laboratorios de Suelos, Aguas y Foliare  
 Acreditado con la Norma  
 NTP-ISO/IEC 17025:2017

Dirección: Jr. Wilracocha s/n Baños del Inca, Cajamarca - Cajamarca

Página 1 de 2  
 F-48 / Ver. 04  
 www.inia.gob.pe

---

## INFORME DE ENSAYO

### N° 11932-23/AL/LABSAF - BAÑOS DEL INCA

#### IV. CONSIDERACIONES

---

- Estado en las que ingreso la Muestras: Buenas Condiciones de almacenamiento
  - Este informe no puede ser reproducido total, ni parcialmente sin la autorización de LABSAF y del cliente.
  - Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo
  - Los resultados se aplican a las muestras, tales como se recibieron
  - Este documento es válido sólo para el producto mencionado anteriormente.
  - El Laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente pueda afectar la validez de los resultados.
  - Medición de pH realizada a 25 °C
- (\*) Este dato ha sido proporcionado por el cliente, por lo que el laboratorio no es responsable de dicha información.
- (\*\*) El (Los) resultado(s) obtenido(s) corresponde(n) a métodos de ensayo que no han sido acreditados por el INACAL-DA.
- (\*\*\*) El (Los) resultado(s) obtenido(s) corresponde(n) a métodos de ensayo que no han sido acreditados por el INACAL-DA, debido a que la muestra no es idónea para el ensayo.

#### V. AUTORIZACIÓN DEL INFORME DE ENSAYO

---

- El presente Informe de ensayo ha sido autorizado por: Marieta Cervantes Peralta - Responsable del laboratorio del LABSAF Baños del Inca.





# LABSAF

FIN DE INFORME DE ENSAYO



Firmado digitalmente por:  
CABRERA HOYOS Hector  
Antonio FAU 20131365904 soft  
Motivo: Doy V° B°  
Fecha: 27/11/2023 12:32:34-0500

**Anexo 5.** Reporte de análisis químico proximal para la carne de cuy UNPRG - Chiclayo

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**  
**LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS TÉCNICOS**

**REPORTE DE ANÁLISIS N° 008 – 2024– FIQIA**

**1. NOMBRES** : Vargas Bustamante Lenin Alexander

**2. PROYECTO DE TESIS** : "Ganancia de peso, conversión alimenticia en cuy alimentados con arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) y pajuro (*Erythrina edulis*) en estado deshidratado"

---

**1. DATOS DE LA MUESTRA**

- Número de muestras : 04
- Fecha de recepción : 25/01/2024
- Muestra : cuy beneficiado (alimento)
- Presentación : Bolsa plástica hermética
- Condición : conservada

**2. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO**

PARÁMETRO	GRASAS Y ACEITES	PROTEÍNAS
T0	30.94	13.14
T1	3.40	16.78
T2	6.27	17.04
T3	8.32	19.08
UNIDADES	%	%

*T0= Salvado de trigo al 100%*  
*T1= 50% de arracacha y 50% de pajuro en estado deshidratado*  
*T2= 70% de arracacha y 30% de pajuro en estado deshidratado*  
*T3= 30% de arracacha y 70% de pajuro en estado deshidratado*



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**  
**LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS TÉCNICOS**



### 3. ALCANCES

Los resultados obtenidos fueron realizados en el Laboratorio de Investigación y Servicios Técnicos de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, siguiendo estrictos estándares de calidad.

Para el análisis de proteínas se utilizó el método Kjeldahl-Determinación de Nitrógeno Total, se usó un equipo de la marca VELP SCIENTIFICA UDK 139, DKL HEATING DIGESTER.

El método usado para aceites y grasas fue por el método de soxhlet, utilizando un equipo HANON SOX 806.

Firma		Firma	 INGENIERO QUÍMICO REG. CIP. 111172
Analista	Ing. Marilyn Catherine Quinteros Vilchez	V°B°	Ing. Cristian David Visconde Beltrán
Fecha del Reporte		01 de febrero del 2024	

**Anexo 6.** Anova del análisis químico proximal de las dietas*Humedad*

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Factor	3	6,51940	2,17313	43462,67	0,000
Error	4	0,00020	0,00005		
Total	7	6,51960			

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
T0	2	9,85500	0,00707	(9,84112; 9,86888)
T1	2	8,64500	0,00707	(8,63112; 8,65888)
T2	2	9,50500	0,00707	(9,49112; 9,51888)
T3	2	11,1550	0,0071	(11,1411; 11,1689)

*Desv.Est. agrupada = 0,00707107*

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
T3	2	11,1550	A
T0	2	9,85500	B
T2	2	9,50500	C
T1	2	8,64500	D

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes*

*Cenizas*

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Factor	3	23,9618	7,98727	159745,33	0,000
Error	4	0,0002	0,00005		
Total	7	23,9620			

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
T0	2	9,44500	0,00707	(8,43112; 8,45888)
T1	2	5,75500	0,00707	(5,74112; 5,76888)
T2	2	4,03500	0,00707	(4,02112; 4,04888)
T3	2	4,40500	0,00707	(4,39112; 4,41888)

*Desv.Est. agrupada = 0,00707107*

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
T3	2	11,1550	A
T1	2	9,85500	B
T3	2	9,50500	C
T2	2	8,64500	D

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes*

*Grasas*

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Factor	3	36,1012	12,0337	240674,67	0,000
Error	4	0,0002	0,0000		
Total	7	36,1014			

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
T0	2	6,31500	0,00707	(6,30112; 6,32888)
T1	2	1,08500	0,00707	(1,07112; 1,09888)
T2	2	1,66500	0,00707	(1,65112; 1,67888)
T3	2	1,55500	0,00707	(1,54112; 1,56888)

*Desv.Est. agrupada = 0,00707107*

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
T3	2	6,31500	A
T2	2	1,66500	B
T3	2	1,55500	C
T1	2	1,08500	D

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes*

*Carbohidratos*

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Factor	3	115,269	38,4230	768459,67	0,000
Error	4	0,000	0,0001		
Total	7	115,269			

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
T0	2	61,5150	0,0071	(61,5011; 61,5289)
T1	2	70,6250	0,0071	(70,6111; 70,6389)
T2	2	68,9950	0,0071	(68,9811; 69,0089)
T3	2	63,3150	0,0071	(63,3011; 63,3289)

*Desv.Est. agrupada = 0,00707107*

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
T1	2	70,6250	A
T2	2	68,9950	B
T3	2	63,3150	C
T0	2	61,5150	D

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes*



*Proteínas*

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Factor	3	43,1693	14,3898	287795,67	0,000
Error	4	0,0002	0,0001		
Total	7	43,1695			

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
T0	2	13,8450	0,0071	(13,8311; 13,8589)
T1	2	13,8650	0,0071	(13,8511; 13,8789)
T2	2	15,7750	0,0071	(15,7611; 15,7889)
T3	2	19,5450	0,0071	(19,5311; 19,5589)

*Desv.Est. agrupada = 0,00707107*

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
T3	2	19,5450	A
T2	2	15,7750	B
T1	2	13,8650	C
T0	2	13,8450	D

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes*

**Anexo 7.** Anova en ganancia de peso general

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Factor	3	226539	75513	7,47	0,004
Error	12	12196	10108		
Total	15	347835			

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
T0	4	346,6	85,3	(210,7; 482,4)
T1	4	560,8	77,2	(438,0; 683,6)
T2	4	592,1	145,4	(360,8; 823,5)
T3	4	666,8	77,8	(543,1; 790,5)

*Desv.Est. agrupada = 100.538*

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
T3	4	666.773	A
T2	4	592,147	A
T1	4	560.813	A
T0	4	346.555	B

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes*

**Anexo 8.** Anova en peso inicial de los cuyes por dieta

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Factor	3	210322	70107	2,52	0,073
Error	36	999925	27776		
Total	39	1210247			

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
T0	10	574,9	139,1	(468,0; 681,8)
T1	10	442,4	133,2	(335,5; 549,3)
T2	10	598,5	168,8	(491,6; 705,3)
T3	10	634,3	213,4	(527,5; 741,2)

*Desv.Est. agrupada = 166,660*

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
T3	10	634,3	A
T2	10	598,5	A
T0	10	574,9	A
T1	10	442,4	A

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes*

**Anexo 9.** Anova en evolución de ganancia de peso de las dietas evaluadas

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Factor	3	45563	15188	0,98	0,415
Error	32	496552	15517		
Total	35	542115			

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
T0	9	150,7	201,4	(114,4; 283,5)
T1	9	109,2	109,2	(142,5; 311,7)
T2	9	69,0	72,4	(148,5; 317,6)
T3	9	150,6	150,6	(211,7; 380,9)

*Desv.Est. agrupada = 124,568*

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
T3	9	296,3	A
T2	9	233,1	A
T1	9	227,1	A
T0	9	199,0	A

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes*

**Anexo 10.** Anova en ganancia media diaria de peso de las dietas

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Factor	3	178,7	59,58	3,32	0,057
Error	12	215,6	17,97		
Total	15	394,3			

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
T0	4	20,12	3,44	(14,64; 25,60)
T1	4	27,12	5,82	(17,85; 36,38)
T2	4	27,64	3,62	(21,88; 33,40)
T3	4	28,51	3,61	(22,77; 34,25)

*Desv.Est. agrupada =4,23868*

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
T3	4	28,5100	A
T2	4	27,6375	A
T1	4	27,1175	A
T0	4	20,1176	A

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes*

**Anexo 11.** Anova en conversión alimenticia de las dietas

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Factor	3	531,2	177,1	0,90	0,470
Error	12	2366,0	197,2		
Total	15	2897,2			

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
T0	4	36,1	22,2	(20,8; 51,4)
T1	4	26,00	4,59	(10,70; 41,29)
T2	4	34,04	15,26	(18,75; 49,34)
T3	4	21,97	6,46	(6,67; 37,26)

*Desv.Est. agrupada = 14,0417*

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
T3	4	36,10	A
T2	4	34,04	A
T1	4	26,00	A
T0	4	21,97	A

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes*

**Anexo 12.** Anova en consumo de alimento de las dietas evaluadas

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Factor	3	3097222	1032407	9,71	0,000
Error	32	3402778	106337		
Total	35	6500000			

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desvestía.</b>	<b>IC de 95%</b>
T0	9	1167	515	(945; 1388)
T1	9	444	325	(223; 666)
T2	9	583,3	216,5	(361,9; 804,7)
T3	9	472,2	83,3	(250,8; 693,6)

*Desv.Est. agrupada = 326,093*

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
T0	9	1167	A
T2	9	583,3	B
T3	9	472,0	B
T1	9	444	B

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes*

**Anexo 13.** Anova en rendimiento de carcasa

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Factor	3	311,8	103,9	0,73	0,552
Error	12	1699,3	141,6		
Total	15	2011,1			

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
T0	4	63,32	18,63	(33,68; 92,97)
T1	4	69,51	2,36	(65,76; 73,26)
T2	4	72,14	7,46	(60,27; 84,02)
T3	4	75,34	12,57	(55,34; 95,35)

*Desv.Est. agrupada = 11,9000*

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
T3	4	75,345	A
T2	4	72,145	A
T1	4	69,510	A
T0	4	63,325	A

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes*



**Anexo 14.** Anova del análisis químico proximal en carne de cuy*Humedad*

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Factor	3	284,268	94,7560	1895121,00	0,000
Error	4	0,000	0,0001		
Total	7	284,268			

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
T0	2	54,8650	0,0071	(54,8511; 54,8789)
T1	2	68,4650	0,0071	(68,4511; 68,4789)
T2	2	68,8150	0,0071	(68,8011; 68,8289)
T3	2	68,6050	0,0071	(68,5911; 68,6189)

*Desv.Est. agrupada = 0,00707107*

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
T2	2	68,8150	A
T3	2	68,6050	B
T1	2	68,4650	C
T0	2	54,8650	D

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes*

*Cenizas*

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Factor	3	0,589000	0,196333	3926,67	0,000
Error	4	0,000200	0,000050		
Total	7	0,589200			

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
T0	2	1,04500	0,00707	(1,03112; 1,05888)
T1	2	0,88500	0,00707	(0,87112; 0,89888)
T2	2	0,41500	0,00707	(0,40112; 0,42888)
T3	2	0,45500	0,00707	(0,44112; 0,46888)

*Desv.Est. agrupada = 0,00707107*

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
T0	2	1,04500	A
T1	2	0,88500	B
T3	2	0,45500	C
T2	2	0,41500	D

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes*

*Grasas*

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Factor	3	957,685	319,228	6384569,00	0,000
Error	4	0,000	0,000		
Total	7	957,686			

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
T0	2	30,9350	0,0071	(30,9211; 30,9489)
T1	2	3,39500	0,00707	(3,38112; 3,40888)
T2	2	6,26500	0,00707	(6,25112; 6,27888)
T3	2	8,31500	0,00707	(8,30112; 8,32888)

*Desv.Est. agrupada = 0,00707107*

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
T0	2	30,9350	A
T3	2	8,31500	B
T2	2	6,26500	C
T1	2	3,39500	D

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes*

*Carbohidratos*

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Factor	3	125,450	41,8167	1115112,33	0,000
Error	4	0,000	0,0000		
Total	7	125,450			

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
T0	2	0,000000	0,00000	(-0,012022; 0,012022)
T1	2	0,0071	0,0071	(10,4430; 10,4670)
T2	2	0,00707	0,00707	(7,48298; 7,50702)
T3	2	0,00707	0,00707	(3,48298; 3,50702)

*Desv.Est. agrupada = 0,00612372*

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
T1	2	10,4550	A
T2	2	7,49500	B
T3	2	3,49500	C
T0	2	0,000000	D

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes*

*Proteínas*

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust.</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Factor	3	36,6312	12,2104	244208,00	0,000
Error	4	0,0002	0,0000		
Total	7	36,6314			

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95%</b>
T0	2	13,1350	0,0071	(13,1211; 13,1489)
T1	2	16,7750	0,0071	(16,7611; 16,7889)
T2	2	17,0350	0,0071	(17,0211; 17,0489)
T3	2	19,0750	0,0071	(19,0611; 19,0889)

*Desv.Est. agrupada = 0,00707107*

<b>Factor</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
T3	2	19,0750	A
T2	2	17,0350	B
T1	2	16,7750	C
T0	2	13,1350	D

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes*

**Anexo 15. Panel fotográfico****Figura 14**

*Acondicionamiento de la materia prima*

**Figura 15**

*Acondicionamiento para el proceso de deshidratado y obtención de las hojuelas de arracacha y pajuro*



**Figura 16**

*Alimentación de los cuyes*



**Figura 17**

*Pesado de los cuyes para determinar ganancia de peso y conversión alimenticia*



**Figura 18**

*Análisis químico proximal de las dietas y análisis químico proximal en carne de cuy*

**Figura 19**

*Análisis microbiológico de las dietas*

