UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

TEMA:

VALORACIÓN NUTRICIONAL DEL LODO DE PALMA Y SU EFECTO EN LA ALIMENTACIÓN EN CUYES EN EL CANTÓN CEVALLOS.

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Médica Veterinaria otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria.

Autoras:

Paola Eduarda Córdova Álvarez

Merly Nicolle García Cruz

Tutor:

Dr. Jaime Wilfrido Aldaz Cárdenas.

GUARANDA – ECUADOR

2024

VALORACIÓN NUTRICIONAL DEL LODO DE PALMA Y SU EFECTO EN LA ALIMENTACIÓN EN CUYES EN EL CANTÓN CEVALLOS.

REVISADO Y APROBADO POR:

.....

Dr. Jaime Wilfrido Aldaz Cárdenas.

TUTOR

.....

Dr. Joscelito Bolívar Solano Gaibor. PhD.

PAR LECTOR

.....

Dr. Edison Riveliño Ramon Curay. MSc.

PAR LECTOR

Scanned with CamScanner

CERTIFICACIÓN DE AUTORIA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Nosotras, Paola Eduarda Córdova Álvarez, con CI: 1804401014; Merly Nicolle García Cruz, con CI: 0202230694, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor (es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

.....

Paola Eduarda Córdova Álvarez
AUTORA
CI: 1804401014

.....

Merly Nicolle García Cruz
AUTORA
CI: 0202230694

.....

Dr. Jaime Wilfrido Aldaz Cárdenas.
TUTOR
CI: 0201104296

Se otorgó ante mi y en fe de ello confiero ésta Primera copia certificada, firmada y sellada en 3FS. Guaranda, 10 de Diciembre del 2024

Dr. Hernán Criollo Arcos
NOTARIO SEGUNDO DEL CANTON GUARANDA

NOTARIA SEGUNDA DR. HERNÁN CRIOLLO ARCOS Guaranda - Ecuador

Scanned with CamScanner

20240201002P01843 DECLARACION JURAMENTADA

OTORGAN: MERLY NICOLLE GARCÍA CRUZ Y PAOLA EDUARDA CÓRDOVA ÁLVAREZ

CUANTIA: INDETERMINADA

DI 2 COPIAS

En la ciudad de Guaranda, provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día martes diez de diciembre de dos mil veinticuatro, ante mí DOCTOR HERNÁN RAMIRO CRIOLLO ARCOS, NOTARIO SEGUNDO DE ESTE CANTÓN, comparecen las señoritas: Merly Nicolle García Cruz, de estado civil soltera y Paola Eduarda Córdova Álvarez, de estado civil soltera, por sus propios derechos. Las comparecientes son de nacionalidad ecuatorianas, mayores de edad, domiciliadas en esta ciudad de Guaranda, con celular número: cero nueve seis siete ocho cero cuatro nueve ocho cinco y cero nueve ocho siete nueve nueve seis cuatro siete dos, correo electrónico: merlyg401@gmail.com y cordovapao_1999@outlook.com, a quienes de conocerlas doy fe en virtud de haberme exhibido sus cédulas de ciudadanía en base a la que procedo a obtener sus certificados electrónicos de datos de identidad ciudadana, del Registro Civil, mismo que agrego a esta escritura como documentos habilitantes; bien instruidas por mí el Notario en el objeto y resultados de esta escritura de Declaración Juramentada que a celebrarla proceden, libre y voluntariamente.- En efecto juramentado que fue en legal forma previa las advertencias de la gravedad del juramento, de las penas de perjurio y de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud, declaran lo siguiente: "Que previo a la obtención del Título de Médico Veterinario, de la carrera de Medicina Veterinaria, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, manifestamos que los criterios e ideas emitidas en el presente Proyecto de Investigación Titulado: **"VALORACIÓN NUTRICIONAL DEL LODO DE PALMA Y SU EFECTO EN LA ALIMENTACIÓN EN CUYES EN EL CANTÓN CEVALLOS."**, es de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autoras, además autorizamos a la Universidad Estatal de Bolivar hacer uso de todos los contenidos que nos pertenece o parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Es todo cuanto tenemos que decir en honor a la verdad". Hasta aquí la declaración juramentada que junto con los documentos anexos y habilitantes que se incorpora queda elevada a escritura pública con todo el valor legal, y que las comparecientes aceptan en todas y cada una de sus partes, para la celebración de la presente escritura se observaron los preceptos y requisitos previstos en la Ley Notarial; y, leída que le fue a las comparecientes por mí el Notario, se ratifican y firman conmigo en unidad de acto quedando incorporada en el Protocolo de esta Notaría, de todo cuanto DOY FE.

Merly Nicolle García Cruz
C.C. 0202230694

Paola Eduarda Córdova Álvarez
C.C. 1804401014

DR. HERNÁN RAMIRO CRIOLLO ARCOS
NOTARIO SEGUNDO DE CANTÓN GUARANDA

NOTARIA SEGUNDA
DR. HERNÁN CRIOLLO ARCOS
Guaranda - Ecuador

Scanned with CamScanner

turnitin

Recibo digital

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

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	VÍCTOR ALEJANDRO BÓSQUEZ BARCENES
Título del ejercicio:	50
Título de la entrega:	VALORACIÓN NUTRICIONAL DEL LODO DE PALMA Y SU EFEC...
Nombre del archivo:	PROYECTO_DE_INVESTIGACIÓN_-_PAOLA_CORDOVA_Y_MERLY...
Tamaño del archivo:	1.4M
Total páginas:	95
Total de palabras:	22,268
Total de caracteres:	98,911
Fecha de entrega:	26-nov.-2024 11:37a. m. (UTC-0600)
Identificador de la entre...	2533057300



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

TEMA:

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria

Autores:

Tutor:

GUARANDA - ECUADOR

2024



Derechos de autor 2024 Turnitin. Todos los derechos reservados.

Scanned with CamScanner

VALORACIÓN NUTRICIONAL DEL LODO DE PALMA Y SU EFECTO EN LA ALIMENTACIÓN EN CUYES EN EL CANTÓN CEVALLOS.

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%	4%	2%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	dspace.ueb.edu.ec Fuente de Internet	2%
2	repositorio.espe.edu.ec Fuente de Internet	2%
3	dspace.pucesi.edu.ec Fuente de Internet	1%
4	repositorio.upse.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	1%
	bibdigital.epn.edu.ec Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Excluir bibliografía

Excluir coincidencias < 2%

Scanned with CamScanner

DEDICATORIA

A nuestras amadas familias,

En este momento de culminación y logro, deseo expresar mi más profunda gratitud a quienes han sido nuestra inspiración y apoyo incondicional a lo largo de este arduo camino académico. A ustedes, quienes han sido nuestro mayor apoyo y fuente inagotable de amor, les dedico este logro con profunda gratitud. Cada paso de este camino ha sido iluminado por su constante aliento y sacrificio. Sin su apoyo, este momento no sería posible. Gracias por creer en nosotros, por inspirarnos a ser mejor cada día y por compartir este triunfo con nosotras. Cada desafío superado es también su victoria; el presente proyecto de investigación también es suyo, pues en cada página se ve plasmado todo el esfuerzo, cariño; dedicación y amor hacía ustedes. Con todo nuestro corazón y reconocimiento, les dedico este logro que es nuestro.

Paola Eduarda Córdova Álvarez

Merly Nicolle García Cruz

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por concedernos la vida, por ser nuestro protector, darnos sabiduría, por no dejarnos caer ante las adversidades que se nos han presentado en la vida y sobre todo por darnos salud para poder culminar esta etapa importante de nuestra carrera profesional.

A nuestra familia por todo su apoyo, esfuerzo, comprensión y sobre todo por ser ese motor para no decaer en los momentos que todo parecía imposible; por todas sus palabras de aliento que nos hacían sentir orgullosas y capaz de seguir luchando por nuestro objetivo.

A mi alma máter "Universidad Estatal de Bolívar" la cual me abrió sus puertas para poder cumplir una anhelada meta de mi vida, a mi Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente; Carrera de Medicina Veterinaria, y a cada uno de los Docentes quienes impartieron sus conocimientos transmitidos y valores inculcados a formarnos como mejor persona y profesional.

Queremos agradecer a nuestro tutor Dr. Jaime Wilfrido Aldaz Cardenas., por su guía, enseñanzas y apoyo brindado durante el proceso de elaboración de nuestra tesis.

De manera muy especial agradecemos a Dr. Joscelito Solano PhD., por ser un pilar fundamental durante el desarrollo de nuestra carrera, estamos seguras que sus conocimientos nos serán de mucha ayuda en nuestra vida profesional.

Paola Eduarda Córdova Álvarez

Merly Nicolle García Cruz

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁG.
CAPÍTULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. HIPÓTESIS	5
CAPÍTULO II	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Cuy	6
2.1.1. La cavicultura	6
2.1.2. Origen	6
2.1.3. Taxonomía	7
2.1.4. Generalidades	7
2.1.5. Morfología del cuy	8
2.1.6. Manejo del cuy	9
2.1.7. Etapa de cría y engorde	10
2.1.7.1. Cría	10
2.1.7.2. Engorde	10
2.1.8. Fisiología del cuy	10
2.1.9. Constantes fisiológicas del cuy	11
2.1.10. Necesidades y requerimientos nutricionales	12
2.1.10.1. Proteínas	12
2.1.10.2. Energía	12
2.1.10.3. Fibra	13
2.1.10.4. Vitamina y minerales	13
2.1.10.5. Grasa	13
2.1.10.5. Agua	13
2.1.11. Alimentación	13
2.1.11.1. Alimentación diaria del cuy	14

2.1.13. Sistemas de alimentación 14
2.1.13.1. Alimentación a base de forraje 14
2.1.13.2. Alimentación mixta 15
2.1.13.3. Alimentación con balanceado 15
2.1.14. Mortalidad 15
2.1.15. Razas de cuy 15
2.1.16.1. Línea Perú 16
2.1.16.2. Línea Andina 16
2.1.16.3. Línea Inti 17
2.2. Palma africana 18
2.2.1. Origen 18
2.2.2. Taxonomía 18
2.2.3. Producción de aceite de palma 18
2.2.4. Productos y subproductos a partir de la palma africana 19
2.2.5. Lodo de palma 19
2.2.5.1. Rendimiento de lodo de palma 19
2.2.5.2. Composición química 20
2.2.5.3. Usos del lodo de palma 20
2.2.5.4. Procesos de industrialización del lodo de palma 21
2.2.5.5. Efectos adversos de lodo de palma 22
2.3. Dietas 22
2.3.1. Maíz 22
2.3.2. Afrechillo 23
2.3.3. Alfharina 23
2.3.4. Harina de concha 23
2.3.5. Sal 23
2.3.6. Harina de hueso 24
2.3.7. Harina de pescado 24
2.3.8. Polvillo 24
2.3.9. Premezcla 25
2.3.10. Torta de soya 25
CAPÍTULO III 26

3. MARCO METODOLÓGICO 26
3.1. Ubicación y características de la investigación 26
3.2. Metodología 26
3.2.1. Material en estudio 26
3.2.2. Factores en estudio 27
3.2.3. Tratamientos 27
3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico 27
3.2.5. Manejo de la investigación 28
3.2.6. Métodos de evaluación (variables respuesta) 29
3.2.7. Análisis de datos 31
CAPÍTULO IV 32
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 32
4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 32
4.1.1. Factor A: Sexo 32
4.1.2. Factor B: Dieta de lodo de palma 39
4.1.3. Interacción de factores AxB 47
4.1.4. Análisis de la relación beneficio/costo 55
4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS 56
CAPÍTULO V 58
5.1. CONCLUSIONES 58
5.2. RECOMENDACIONES 59
BIBLIOGRAFÍA 60
ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

N°	Detalle	Pág.
1.	Taxonomía del cuy	7
2.	Morfología del cuy	8
3.	Constantes fisiológicas del cuy	11
4.	Requerimiento nutricional del cuy	12
5.	Alimentación diaria del cuy	14
6.	Taxonomía de la palma africana	18
7.	Composición química del lodo de palma	20
8.	Tratamientos	27
9.	Análisis de varianza	31
10.	Comparación de los promedios de las variables evaluadas de acuerdo al sexo	32
11.	Comparación de los promedios de las dietas de lodo de palma en las variables evaluadas	39
12.	Comparación de los promedios en la interacción de factores sexo por dietas de lodo de palma en las variables evaluadas	47
13.	Análisis económico de la relación beneficio/costo	55

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Detalle	Pág.
1.	Línea Perú	16
2.	Línea Andina	17
3.	Línea Inti	17
4.	Productos y subproductos a partir de la palma africana	19
5.	Peso vivo de los animales de acuerdo al sexo	33
6.	Ganancia de peso de acuerdo al sexo	34
7.	Consumo de alimento total de acuerdo al sexo	35
8.	Conversión alimenticia de acuerdo al sexo	36
9.	Longitud corporal de acuerdo al sexo	37
10.	Peso vivo de los animales de acuerdo a las dietas de lodo de palma	40
11.	Ganancia de peso de acuerdo a las dietas de lodo de palma	41
12.	Consumo de alimento total de acuerdo a las dietas de lodo de palma	43
13.	Conversión alimenticia de acuerdo a las dietas de lodo de palma	44
14.	Longitud corporal de acuerdo a las dietas de lodo de palma	45
15.	Peso vivo de los animales en la interacción de factores sexo por dietas de lodo de palma	48
16.	Ganancia de peso en la interacción de factores sexo por dietas de lodo de palma	49
17.	Consumo de alimento total en la interacción de factores sexo por dietas de lodo de palma	51
18.	Conversión alimenticia en la interacción de factores sexo por dietas de lodo de palma	51
19.	Longitud corporal en la interacción de factores sexo por dietas de lodo de palma	53

ÍNDICE DE ANEXOS

N° **Detalle**

1. Mapa de ubicación de la investigación

2. Croquis del ensayo

3. Formulación de las dietas alimenticias

4. Base de datos

5. Fotografías

6. Glosario de términos técnicos

RESUMEN

La producción de cuyes tiene una demanda cada vez más creciente de alimentos que son el sustento de la población a nivel mundial, la crianza del cuy representa para la zona andina y para muchas naciones de todo el mundo una fuente de elevado costo proteico. La deficiente ganancia de peso en el periodo corto en la crianza de cobayos y su exigente requerimiento nutricional es un verdadero reto por el cual los productores, buscan generar que se minimicen los precios del alimento y de la producción. Los objetivos planteados fueron: 1) Determinar la ganancia de peso vivo en cuyes alimentados con lodo de palma en la etapa de crecimiento y engorde. 2) Valorar los niveles de aceptación del lodo de palma en la dieta para cuyes. 3) Establecer la relación beneficio/costo de la alimentación de cuyes alimentados con lodo de palma, en la etapa de crecimiento y engorde. La investigación se desarrolló en la parroquia La Matriz del cantón Cevallos, en donde se llevó a cabo un Diseño Bloques Completos al Azar (DBCA) en arreglo factorial parcelas divididas 2x4x5. De los resultados obtenidos se puede indicar que las dietas de lodo de palma influyeron significativamente sobre las variables de peso, ganancia de peso y la longitud corporal, demostrando que el T4: A1B4 (Macho + 3% de lodo de palma) es la mejor opción, obteniendo promedios de peso de 1179.40 g, ganancia de peso de 370.22 g/cuy y una longitud corporal de 41.00 cm. En conclusión, la presente investigación permitió seleccionar una fuente alimenticia que solo ha sido utilizada en ganado bovino, pero que se ha obtenido resultados positivos en cuyes.

Palabras Claves: cuyes, lodo de palma, ganancia de peso

SUMMARY

The production of guinea pigs has an increasingly growing demand for food that sustains the population worldwide. The breeding of guinea pigs represents a source of high protein costs for the Andean region and for many nations around the world. The poor weight gain in the short period when raising guinea pigs and their demanding nutritional requirements is a real challenge for which producers seek to minimize food and production prices. The objectives set were: 1) Determine the live weight gain in guinea pigs fed with palm mud in the growth and fattening stage. 2) Assess the acceptance levels of palm mud in the diet for guinea pigs. 3) Establish the benefit/cost relationship of feeding guinea pigs fed with palm mud, in the growth and fattening stage. The research was carried out in the La Matriz parish of the Cevallos canton, where a Random Complete Block Design (DBCA) was carried out in a factorial arrangement of 2x4x5 divided plots. From the results obtained, it can be indicated that palm mud diets significantly influenced the variables of weight, weight gain and body length, demonstrating that T4: A1B4 (Male + 3% palm mud) is the best option, obtaining average weights of 1179.40 g, weight gain of 370.22 g/guinea pig and a body length of 41.00 cm. In conclusion, this research allowed us to select a food source that has only been used in cattle, but that has obtained positive results in guinea pigs.

Keywords: guinea pigs, palm mud, weight gain

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

El Cuy (***Cavia porcellus)***, en países como Ecuador, Colombia, Perú y Bolivia, es reconocido como producto para el consumo humano, cuyo beneficio alimenticio es muy alto debido a su gran valor nutricional, particularmente en el Ecuador, el cuy es importante dentro del área gastronómica de la región Sierra. (Cabrera, et al., 2018)

La producción de cuyes tiene una demanda cada vez más creciente de alimentos que son el sustento de la población a nivel mundial, la crianza del cuy representa para la zona andina y para muchas naciones de todo el mundo una fuente de elevado costo proteico, siendo incluso más grande que las clásicas carnes de bovino, porcino y aves. Entre todas las naciones productoras el que más predomina es el Perú que, en el 2019 alcanzó más del 70 % de las exportaciones. Estas producciones se destinan comúnmente a territorios como: Japón, Canadá, Corea del Sur, Italia y Aruba. Estados Unidos tiene la supremacía de ser el más grande importador de esta carne en el mercado mundial llevado a cabo en el año 2019, el mercado americano acapara el 99,99 % de las exportaciones comparativamente con otros territorios. (Usca, Flores, Tello, & Navarro, 2022)

En el Ecuador, esta especie se ha criado en las tres diferentes zonas geográficas adaptándose con facilidad gracias a su hábito alimentario. La difusión de esta especie en el territorio se ha desarrollado debido a la persistente indagación de habituación, ingesta de alimentos, reproducción y control de patologías en todas las regiones geográficas cuyos resultados experimentales se exponen en la presente investigación misma que dará a conocer los conocimientos primordialmente a productores de cuyes pie de cría, suministradores comunes que satisfacen el mercado interno y externo de la nación. (Díaz, Trujillo, & Hidalgo, 2021)

Según la información facilitada por el departamento de producción técnico agropecuaria en el ministerio de agricultura ganadería agricultura y pesca en el área centro Ambato nos dice que en la provincia de Tungurahua existe cerca de 1108.455

animales, siendo el aporte a la demanda nacional alrededor de con el 18%. El consumo de la carne de cuy en 1kg por habitante/año, la demanda de cuy en la provincia Tungurahua es de 501420 kilogramo año. El cantón Cevallos cuenta con el mayor centro de comercialización de cuyes de Tungurahua. Al momento, tiene una producción de 16 mil cobayos. (Chachipanta, 2019)

En los sistemas ganaderos del trópico, es una práctica común utilizar el lodo de palma como un componente más de la nutrición animal, ya que uno de los mayores problemas que existe es la gran cantidad de forraje que se requiere para alimentar al ganado. El lodo de palma es una elección para la ingesta de alimentos de la producción de engorde para cuyes, pues se ofrece a los animales dando gran cantidad de energía, eleva los niveles de proteína en su organismo, disminuye los inconvenientes digestivos y por ende optimización la calidad de la carne, por consiguiente, optimización el rendimiento económico de la compañía de producción. (Martínez & Marcillo, 2020)

1.2. PROBLEMA

La deficiente ganancia de peso en el periodo corto en la crianza de cobayos y su exigente requerimiento nutricional es un verdadero reto por el cual los productores, buscan generar que se minimicen los precios del alimento y de la producción. La ingesta de alimentos en cualquier especie animal juega un papel fundamental en toda explotación pecuaria, ya que los precios de producción en el rubro alimento se estima entre un 70 a 80% lo cual influye de manera directa en la producción y productividad de la crianza de cuyes.

Perfeccionando el grado nutricional de los cuyes se puede aumentar su crianza, de tal modo que se aprovecha su precocidad, prolificidad, así como su destreza reproductiva. Por esta razón el alimento juega un papel importante en la ración alimenticia de cualquier especie, si ésta no está bien formulada y no tiene los requerimientos nutritivos para la especie, la explotación no rendirá los frutos que se quiere conseguir.

La alimentación de cuyes con lodo de la palma africana es una práctica común en algunas zonas rurales debido a su bajo costo y fácil disponibilidad. Sin embargo, aún no se ha evaluado el impacto de la inclusión del lodo de palma africana en la dieta de los cuyes sobre su salud y el rendimiento productivo.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

- Analizar el valor nutricional del lodo de palma y su efecto en la alimentación en cuyes en el Cantón Cevallos.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la ganancia de peso vivo en cuyes alimentados con lodo de palma en la etapa de crecimiento y engorde.
- Valorar los niveles de aceptación del lodo de palma en la dieta para cuyes.
- Establecer la relación beneficio/costo de la alimentación de cuyes alimentados con lodo de palma, en la etapa de crecimiento y engorde.

1.4. HIPÓTESIS

H_O: La inclusión del lodo de palma en la alimentación de cuyes no tiene efecto sobre las variables productivas.

H_1: La inclusión del lodo de palma en la alimentación de cuyes si tiene efecto sobre las variables productivas.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Cuy

2.1.1. La cavicultura

La cavicultura es una rama de la Zootecnia que estudia el manejo técnico de los cuyes para obtener el máximo rendimiento en el menor tiempo y costo posible. Se encarga de proponer y aplicar todas las técnicas con el fin de obtener cuyes mejorados. La explotación de cuyes es una buena alternativa para la producción de proteína animal de excelente valor biológico en cualquier zona minifundista del país, ya que su producción no es muy costosa, proporciona una exquisita carne y puede generar ingresos económicos favorables al productor. (Usca, Flores, Tello, & Navarro, 2022)

2.1.2. Origen

El cuy o cobayo, cuyo nombre científico es (***Cavia porcellus***), es un roedor originario de la región andina de nuestro continente, cuya crianza se concentra principalmente en países como Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. La mayor parte de la producción cuyícola se destina principalmente al consumo de su carne como excelente fuente de proteína animal, aunque también se utilizan subproductos como la piel en la industria del curtido de pieles, sus excrementos como abono orgánico y, en menor medida, se cría como mascota o como animal de investigación médica. (Guerra, 2020)

Los cuyes son desde hace mucho tiempo una fuente de proteína animal para muchas comunidades, por lo que son uno de los alimentos de origen pecuario que brindan soberanía alimentaria y una fuente de ingresos para muchas poblaciones rurales de América Latina. (Cardona, 2020)

2.1.3. Taxonomía

Tabla 1

Taxonomía del cuy

Reino:	Animalia
Filo	Chordata
Clase:	Mammalia
Orden:	Rodentia
Familia:	Caviidae
Género:	***Cavia***
Especie	***Porcellus***
Nombre científico:	***Cavia porcellus***

Fuente: (Cardona, 2020)

2.1.4. Generalidades

La vida del cuy puede llegar a los 4 años y como máximo de 7 a 8 años, sus hábitos alimenticios son diurnos y nocturnos siendo ventajoso para su rápido crecimiento hasta alcanzar el tamaño adulto. La alimentación se basa principalmente en forraje verde y los sistemas de producción comercial se ha incorporado el uso de concentrados para acelerar su crecimiento completando así su ración alimenticia. El cuy es uno de los pocos animales junto con los primates y el hombre que no puede sintetizar la vitamina C. (Francia, 2020)

Las hembras pueden iniciar su vida reproductiva a los 3 meses o a los 800 g de peso, y el macho, a los 4 meses de edad o 1 250 g. En una crianza tecnificada, estos animales se crían en grupos conformados por un macho por cada 7 a 10 hembras. La gestación dura aproximadamente 68 días, variando entre 57 a 72 días, y pueden llegar a tener desde 3 hasta 5 partos por año. Dependiendo de la raza, manejo y alimentación, pueden tener de 1 a 6 crías por parto. (Carrillo, 2020)

2.1.5. Morfología del cuy

Tabla 2

Morfología del cuy

Nº	Elemento componente	Descripción
		Alargo y cubierto de pelos desde su nacimiento
1	**Cuerpo**	De forma cilíndrica y está conformado por 13 vertebras dorsales que sujetan a un par de costillas cada una, siendo las tres últimas flotantes
2	**Cabeza**	Grandes en relación al cuerpo; Forma cónica Longitud variable (según el tipo)
3	**Cuello**	Grueso Musculo Bien insertado al cuerpo Conformado por siete vertebras (de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados)
4	**Tronco**	De forma cilíndrica Con 13 vertebras dorsales que sujetan un par de costillas articulados con el esternón (las 3 ultimas son flotantes)
5	**Abdomen**	Base anatómica: 7 vertebrados lumbares De gran volumen y capacidad
6	**Extremidades**	General cortas Miembros anteriores más cortos que los posteriores Terminadas en dedos provistos de uñas grandes y gruesas
7	**Numero de dedos**	Miembros anteriores: 4 (siempre el número de dedos en las manos es igual o mayor que en las patas Miembros posteriores: 3 Cuando existe polidactilias pueden tener hasta 8 dedos en cada miembro.

Fuente: (Usca, Flores, Tello, & Navarro, 2022)

2.1.6. Manejo del cuy

Uno de las finalidades de la Cobayocultura en basa en disminuir la mortalidad de sus animales, para ello es importante llevar a cabo un riguroso y exhaustivo manejo, debe de constar de una adecuada higiene de la explotación, así como también un adecuado manejo de todas las etapas productivas del cuy, generalmente en esta etapa, es común cometer errores descuidando índices externos, los cuales son puntos clave para una explotación pecuaria; dentro de estos puntos se pueden mencionar al tipo de alimentación que se les brinda a los animales y el manejo. El descuidar estos puntos da como resultado, índices productivos bajos, por lo que los objetivos de producción planteados desde un inicio no son alcanzados en el tiempo establecido. (Silva, 2020)

El resultado de los puntos mencionados en el párrafo anterior, están directamente relacionados con factores genéticos, así como también ambientales, por lo que suelen principalmente influenciar negativamente sobre la conversión alimenticia, incremento de peso, crecimiento, calidad de carcasa y valor nutritivo del cuy. (Vivas, 2018)

Una buena parte de los cobayocultores, en lo que concierne a la alimentación de sus animales, han optado por emplear forraje verde, combinándolos a la vez con la finalidad de reducir costos con restos de cosechas que ellos realizan, de esta manera la inversión de producción es mucho más baja a comparación a si se mezclara con concentrados, no obstante; la desventaja de realizar este tipo de mezcla, ya que recae directamente en el tiempo previsto para el saque de los animales, puesto que sin mezcla con concentrado, es mucho más complicado conseguir niveles satisfactorios productivos, en base a este contexto se puede mencionar que el forraje verde y alimento concentrado o también llamado balanceado, en una alimentación mixta son la mejor opción para optimizar la productividad de crianza del cuy. (Ruiz, 2021)

2.1.7. Etapa de cría y engorde

2.1.7.1. Cría

Se encuentra conformada por los cuyes desde su etapa de destete, hasta la cuarta semana de vida, los gazapos deben recibir una alimentación con porcentajes altos de proteína 17% se logran incrementos diarios de peso entre 9,32 y 10,45 g por animal al día. (Francia, 2020)

El beneficio en destetar a esta edad, está basado en reducir la mortalidad y aumentar el rendimiento en cuanto a su desarrollo corporal y la ganancia de peso convirtiéndose esto en ganancia para el productor. (Macancela, 2019)

2.1.7.2. Engorde

Esta etapa inicia desde la cuarta semana de edad hasta la edad de comercialización que está entre la novena o décima semana de edad. Ubicar lotes de uniformes en base a la edad tamaño y sexo responden bien a dietas con alta energía y baja proteína muchos productores utilizan como suplemento al forraje de afrecho de trigo no debe prolongarse esta etapa para evitar peleas entre machos las heridas que se hacen malogran la carcasa estos cuyes que salen al mercado son los llamados parrilleros no debe prolongarse la recría para que no se presente engrosamiento de la carcasa. (Ruiz, 2021)

2.1.8. Fisiología del cuy

El cuy es consabido por ser un fermentador post gástrico, su proceso de digestión inicia en la boca, en la cual se encuentran piezas dentarias diseñadas para cortar y triturar la materia vegetal, disminuyendo el tamaño de partícula a tal magnitud que al mezclarse con la saliva facilita la acción de las enzimas digestivas sobre el contenido celular del bolo, el cual posteriormente pasará al estómago, el cual es glandular simple y al que le sigue un intestino delgado que alcanza 125 cm cuando es adulto. Una vez llegado el alimento al estómago, es procesado por acción del ácido clorhídrico y las enzimas lipasa, amilasa y pepsina gástricas, después pasa al

duodeno donde la digestión es continuada por las enzimas biliares, pancreáticas y entéricas, para ser absorbido a lo largo del intestino delgado; este proceso toma aproximadamente dos horas. Continuando el intestino delgado se localiza el ciego, órgano importante que junto al colon proximal puede contener hasta el 65% de la digesta y alberga microorganismos fermentadores. (Montes, 2018)

2.1.9. Constantes fisiológicas del cuy

Las constantes fisiológicas representan los mecanismos fisiológicos del organismo para mantener el equilibrio del medio interno, son parámetros que determinan la homeostasis de un ser vivo para así determinar el grado de enfermedad o salud que presente en los animales. Cabe resaltar las variables de estas contantes que son cuanti-cualitativos (signos y síntomas) así como del medio en el que habitan, existen valores de normalidad, pero también las características importantes que debemos tomar en cuenta son el sexo, peso, clima, alimentación que pueden afectar o modificar el resultado de alguna constante. (Guerra, 2020)

Tabla 3

Constantes fisiológicas del cuy

N.º	CARACTERÍSTICAS	CANTIDADES	UNIDAD
1	Temperatura rectal	38 a 39	ºC
2	Frecuencia respiratoria	82 a 92	Respiraciones/min
3	Frecuencia cardiaca	230 a 280	Pulsaciones/min
4	Volumen sanguíneo	70 a 75	mL/kg de peso vivo
5	Vida reproductiva	2	Años
6	Numero de cromosomas	64	
7	Ciclo estral	16	Días
8	Inicio reproductivo del macho	70	Días
9	Inicio reproductivo de la hembra	25-35	Días
10	Peso al nacimiento	130-150	g
11	Peso al destete	250-300	g
12	Madurez sexual	70	Días
13	Volumen de orina diría	40	mL
14	Materia fecal excretada	40-50	g/día
15	Peso de sacrificio	800-1000	g

Fuente: (Usca, Flores, Tello, & Navarro, 2022)

2.1.10. Necesidades y requerimientos nutricionales

Las necesidades nutricionales de esta especie varían según en las diferentes etapas que se encuentre el cuy, ya sea en su crecimiento, reproducción o lactancia. (Rodríguez, 2019)

La nutrición es un rol fundamental, en cuanto a las explotaciones pecuarias, al pasar de los años se ha buscado alternativas de alimentación para mejorar y suplir las necesidades del cuy, lo cual nos permitirá elaborar raciones balanceadas satisfaciendo las necesidades de manteamiento, crecimiento y producción, los cuyes son productores de carne, por lo tanto, la alimentación debe ser completa y equilibrada. (Reyes, 2021)

Tabla 4

Requerimiento nutricional del cuy

Nutriente	Crecimiento - Engorde	Gestación - Lactancia
Proteína	14.00 - 17.00	18.00 - 22.00
Energía kcal/kg	2500 - 2900	2400 – 2600
Fibra	8.00 - 17.00	8.00 - 17.00
Grasa	3.00 - 3.50	3.50 - 4.00
Calcio	0.80 - 1.00	1.20 - 1.40
Fosforo	0.40 - 0.80	0.80 - 1.00
Magnesio	0.10 - 0.30	0.10 - 0.30
Potasio	0.50 - 1.40	0.50 - 1.40

Fuente: (Reyes, 2021)

2.1.10.1. Proteínas

Es importante el suministro de proteínas puesto que permite desarrollar adecuadamente los músculos y órganos, la proporción inadecuada de proteínas produce bajo peso, baja producción de leche del cuy. (Enríquez, 2019)

2.1.10.2. Energía

Es primordial para todo tipo de procesos vital del cuy, en el cual proveen carbohidratos, lípidos, proteínas en el cuy, la energía es de suma importancias para

caminar, contrarrestar en frio, además, varia con la edad, estado fisiológico, actividades del animal, niveles de producción en el cuy. (Reyes, 2021)

2.1.10.3. Fibra

Es un componente elemental y necesario en la alimentación de los cuyes, no solo por la capacidad que tienen al ser digeridas, sino que favorece la digestión de otros nutrientes. (Macancela, 2019)

2.1.10.4. Vitamina y minerales

Las vitaminas activan las funciones del cuerpo ayudando a un óptimo crecimiento, mejorando su reproducción y los protege de enfermedades, los minerales son fundamentales en la estructura de las raciones alimenticias, en lo cual ayuda a un mejor desarrollo. (Flórez, 2020)

2.1.10.5. Grasa

El cuy posee requerimiento bien determinado de grasa o de ácidos grasos no saturados, su insuficiencia causa demora en el crecimiento, ulceras en la piel, poca producción de pelo, las grasas contribuyen al organismo vitaminas favorables para el cuy. (Rodríguez, 2019)

2.1.10.5. Agua

El agua es la fuente principal de todo ser organismo vivo para un normal crecimiento y desarrollo, el cuy requiere 120 mL de agua por cada 40 de g de materia seca, de alimentos consumidos diarios. (Vivas, 2018)

2.1.11. Alimentación

La alimentación del cuy se realiza a base de pastos debido a sus altas preferencias. Los pastos también actúan como fuentes de agua, por lo tanto, si la hierba no está fresca, debes tomar precauciones y suministro de agua. Debido a esto, un cuy adulto necesita alrededor de media taza de agua al día. Se deben proporcionar 200 gramos de hierba fresca por animal. Preferiblemente, la yerba se proporciona en dos partes:

una por la mañana y otra por la tarde. Cuando el pasto no es de buena calidad o no está disponible en grandes cantidades al gusto, se recomienda agregar otros alimentos. a este sistema de alimentación se llama "comida mixta". Esta comida complementaria, pueden ser granos triturados, subproductos industriales o concentrado, preparado mezclando insumos como maíz, soya, harina de alfalfa, entre otros. Los cuyes con una dieta que consiste sólo en forraje su crecimiento son lentos. (Usca, Flores, Tello, & Navarro, 2022)

2.1.11.1. Alimentación diaria del cuy

Tabla 5

Alimentación diaria del cuy

N.º	Edad de los animales	Forraje (g)	Concentrado (g)
1	Adultos	450	-
2	Adultos	300	40
3	De 1 mes	60	-
4	De 1 mes	25	10
5	De 2 meses	150	-
6	De 2 meses	80	20
7	De 3 meses	250	-
8	De 3 meses	150	30

Fuente: (Usca, Flores, Tello, & Navarro, 2022)

2.1.13. Sistemas de alimentación

De acuerdo con el tipo de material utilizado para alimentar a los cuyes, el factor económico, la disponibilidad de materia prima y las necesidades económicas, se tienen los sistemas descritos a continuación. (Ruiz, 2021)

2.1.13.1. Alimentación a base de forraje

Los cuyes sometidos a este régimen son alimentados a base de forrajes verdes. Entre ellos se mencionan las gramíneas, ricas en proteínas y las leguminosas, fuente de energía. Los cuyes pueden alimentarse con un solo tipo de forraje, pero no existe satisfacción completa de los requerimientos nutricionales, por ello es importante el

suministro de una mezcla forrajera proveniente de gramíneas y leguminosas. Este sistema es utilizado en crianza familiar. (Reyes, 2021)

2.1.13.2. Alimentación mixta

La base de este sistema de alimentación es el forraje suplementado con balanceados o concentrados para proveer a los cuyes un mejor balance de nutrientes. Con una buena mezcla se pueden alcanzar valores de CA entre 3,1 y 6,0. La ganancia de peso en este sistema es superior con respecto al suministro exclusivo de forraje. Otra opción en este sistema son los germinados o cultivos hidropónicos, fuente de nutrientes de alta calidad, con valores de CA entre 4,0 y 5,1. El sistema es controlado fácilmente en crianza familiar y comercial. (Montes, 2018)

2.1.13.3. Alimentación con balanceado

En este sistema los cuyes son alimentados con mezclas de concentrados o alimentos balanceados. La ración y composición dependen de la etapa de desarrollo. Los cuyes consumen entre 40 y 60 g de alimento diarios. Este régimen deberá complementarse siempre con vitamina C. (Silva, 2020)

2.1.14. Mortalidad

La baja productividad y la mortalidad se deben a una variedad de causas que incluyen: manejo deficiente, factores genéticos, mala alimentación, enfermedades y la suma de factores que incluyen el medio ambiente. La mala gestión puede ocurrir debido a peleas y competencia por la comida. Cuando los cuyes de lote se dividen en muchos tamaños diferentes, son los más pequeños los que a menudo son maltratados por los más grandes. Esto crea la debilidad de los pequeños que pueden enfermarse y morir. (Chauca, 2020)

2.1.15. Razas de cuy

Esta especie está considerada en el grupo homogéneo, puesto a que contienen características bien definidas y son rápidamente identificables a otros grupos. (Montes, 2018)

2.1.16.1. Línea Perú

Esta especie animal está considerada por sus características de ser precoz, posee un pelaje lacio corto, presenta varios colores en su cuerpo como marrones y blanco conformando una forma redondeada, los adultos al momento de su crecimiento logran un peso adecuado en las 9 semanas de edad, para su comercialización, en cuanto a las hembras, entran a empadre cumpliendo las 8 semanas, ya que presentan un porcentaje de fertilidad de 98% obteniendo 2.8 crías por parto. (Guzmán, 2019)

Figura 1

Línea Perú



Fuente: (Saturnino, 2018)

2.1.16.2. Línea Andina

Esta raza se diferencia a las otras, por su mayor incide de proliferación, llegando a producir un promedio de 4.2 crías por parto, pueden adaptarse a diferentes climas de la costa y sierra, desde niveles del mar, hasta los 3500 msnm, se caracteriza por tener un pelaje liso y corto, orejas grandes y caídas, presentar un color blanco en todo el cuerpo, posee forma ligeramente alargada. (Cardona, 2020)

Figura 2

Línea Andina



Fuente: (Saturnino, 2018)

2.1.16.3. Línea Inti

Principales características es el pelaje lacio y corto, al mismo tiempo presenta colores bayos en el cuerpo o compuestos con blanco, con una conformación redondeada, este tipo raza se adaptan más a los niveles del productor, muestra alto índice de prolificidad, cada hembra alcanza a reproducir 3.2 crías por parto y su periodo de gestación llega aproximadamente a 66 días, adaptándose con facilidad a varios pisos altitudinales. (Landeta, 2018)

Figura 3

Línea Inti



Fuente: (Saturnino, 2018)

2.2. Palma africana

2.2.1. Origen

La palma africana (***Elais guineensis***) es originaria del continente asiático y fue introducida a América como planta ornamental. Comenzó en Ecuador en 1953-1954 como un pequeño cultivo en las provincias de Santo Domingo y Esmeraldas. (Coronel, 2021)

2.2.2. Taxonomía

Tabla 6

Taxonomía de la palma africana

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Subclase:	Commelinidae
Orden:	Arecales
Familia:	Arecaceae
Género:	***Elaeis***
Especie	***guineensus***
Nombre científico	***Elaies guineensus***

Fuente: (Cardona, 2020)

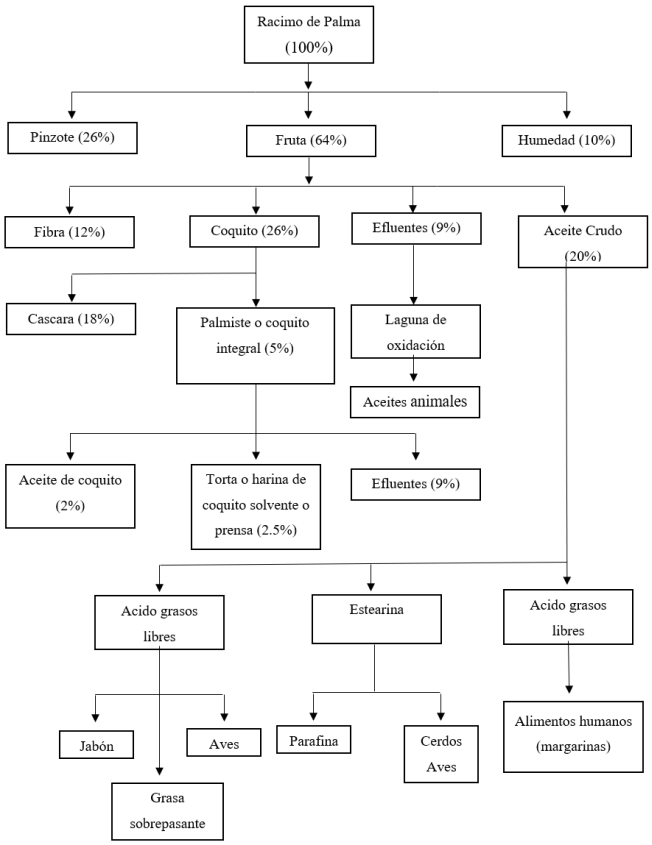
2.2.3. Producción de aceite de palma

En nuestro país, el sector palmicultor en el PIB agrícola con un 4%, creciendo anualmente un 8% entre el 2010 al 2016, siendo el séptimo producto de exportación más grande del Ecuador. De acuerdo al censo palmero realizado en los últimos años se indicó que la producción de palma se encuentra en varias provincias del Ecuador, preponderando que la superficie total en hectáreas es de 257120.93 con un total de 8149 plantaciones en Ecuador. (Brunela, 2020)

2.2.4. Productos y subproductos a partir de la palma africana

Figura 4

Productos y subproductos a partir de la palma africana



Fuente: (Romero, 2020)

2.2.5. Lodo de palma

Se obtiene por medio de la extracción de la palma aceitera, este subproducto es masivo de color amarillento café con un olor agradable y buena palatabilidad para los animales. (Romero, 2020)

2.2.5.1. Rendimiento de lodo de palma

La empresa extractora de aceite de palma “Palmera de los Andes”, ubicada en el cantón San Lorenzo, Esmeraldas, Ecuador; anunció en el 2017 que extrae de sus casi 4 600 has cultivadas de palma un total de 30 tn de lodo de palma a diario. Es

decir, que la producción de lodo de palma por hectárea se encuentra alrededor de 6.5 a 7 kg por día. (Zambrano, 2020)

2.2.5.2. Composición química

El lodo de palma actualmente es un subproducto proveniente de la industria productora de aceite, ha ganado cotización dado a que posee buenas características nutricionales, así como palatabilidad en la alimentación de bovinos, por lo que puede ser una opción para alimentarlos. (Cardona, 2020)

Tabla 7

Composición química del lodo de palma

Parámetros	Unidad	Cantidad
Humedad	%	68.66
Proteína	%	3.78
Ceniza	%	9.82
Grasa	%	3.98
Fibra	%	20.73
Carbohidratos	%	13.76
Energía	Cal/ 100 mg	106

Fuente: (Martínez & Marcillo, 2020)

2.2.5.3. Usos del lodo de palma

- **Ganado bovino**

El lodo de palma, como se ha manifestado anteriormente es un residuo de la industria de aceite de palma, pero actualmente es muy cotizado por su contenido alto de proteína, alta palatabilidad, etc., que son factores que se pueden aprovechar en el ganado porcino, equino y vacuno, únicamente en el área de producción de leche, dado que se han realizado estudios donde se ha presentado hasta un 45% más de leche en vacas que han consumido 11kg de lodo de palma durante 60 días, frente a vacas que no consumieron nada de ese alimento en el mismo período de tiempo

éste insumo puede ser parte de la alimentación, hablando en un porcentaje que este ingrediente ocuparía en la dieta en materia seca del animal. (Monserrate, 2023)

- **Codornices**

Al ser uno de los primeros trabajos experimentales utilizando lodo de palma en la dieta de aves (codornices) donde se comparó con las otras especies, pero existen investigaciones en las cuales los resultados al igual que ese proyecto han sido muy buenos y se recomienda mucho el uso del lodo de palma como suplemento nutricional en ganado bovino y porcino teniendo en cuenta que son especies extremadamente diferentes, pero con hallazgos positivos en cuanto al uso. Los pesos obtenidos en el estudio de lodo de palma en codornices se comparan con utilización de este subproducto en la producción de leche en bovinos, por la ganancia de peso que produce para ambas especies siendo similares en cuanto a resultados puede producir un aumento de peso en menos tiempo. (Monserat, 2023)

- **Cerdos**

En un trabajo experimental para determinar el efecto del lodo de palma en la alimentación de cerdos (Landrace x Pietrain) en la fase de crecimiento y acabado, obtuvieron las mayores ganancias de peso. (Mendoza, 2015)

2.2.5.4. Procesos de industrialización del lodo de palma

El proceso de secado de los lodos es de suma importancia para su posterior uso independientemente del fin, debido al alto contenido de humedad de estos (90-95%), este se debe reducir hasta alcanzar valores por debajo del 75% p/p. El secado de los lodos al aire libre se realiza en lechos de secado, para lo cual se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones: El lecho debe ser simple, permeable, que permita recolectar los lixiviados y secar el lodo por evaporación. El área y diseño del lecho de secado corresponde a la capacidad del sistema de tratamiento de cada planta. (Molina, 2020)

Impermeabilizar el piso del lecho de secado y tener una sección de tubos perforados que drenen el lixiviado para su posterior recolección. Se recomienda que la carga

aproximada de lodos sea de 200 kg/m² de sólidos totales aplicada en capas delgadas de entre 20 y 30 cm. (Luna, 2019)

La deshidratación de los lodos se hace durante un periodo aproximado de 2 a 3 semanas hasta que sea manipulable con pala. Después de la deshidratación, retirar el lodo seco y verificar el espesor del lecho de arena y si es necesario se debe completar con más arena. (Avendaño, 2021)

El lixiviado obtenido requiere tratamiento secundario, puede ser enviado nuevamente al sistema de tratamiento de efluente. Requisitos de Conservación. El lodo de palma (o pulpa de palma) debe estar sumergido a temperaturas bajas mínimo a refrigeración de 4°C, esto es necesario ya que es un subproducto que contiene humedad por lo que se puede deteriorar si no está en temperaturas bajas. Si se tiene pulpa seca, no es necesario refrigeración pues puede durar hasta 90 días apilada en lugares limpios y secos. (Gélvez, 2019)

2.2.5.5. Efectos adversos de lodo de palma

El lodo de palma en grandes cantidades provoca problemas en la calidad de la canal del animal, ya que contiene un elevado porcentaje de grasa saturada 50% cuyo consumo excesivo se considera nocivo para la salud ya que aumenta el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y obesidad, entre otras. (Monserat, 2023)

2.3. Dietas

2.3.1. Maíz

El grano de maíz (***Zea mays***) es uno de los principales ingredientes de los piensos compuestos en España, siendo particularmente apreciado por su alto valor energético, palatabilidad, escasa variabilidad de su composición química y bajo contenido en factores antinutritivos. Existen diferentes tipos de grano: dentado, flint, harinoso, dulce, pop y ornamental, de los cuales el más utilizado en alimentación animal es el primero. El maíz es deficitario de proteína con un (8.9%), con una energía en el alimento con un (3450%), y una fibra del (2.1%). (Bertsch, 2019)

2.3.2. Afrechillo

El afrechillo de trigo es un subproducto del procesamiento industrial del trigo, para la obtención de la harina. Normalmente se presenta en polvo, pero últimamente se lo comercializa peleteado. Su calidad por concentración tanto proteica como energética es muy variable, estando ambas muy equilibradas. El afrechillo tiene una gran cantidad proteína con un (14.5%), con una energía en el alimento con un (2110%), y una fibra del (11.1%). (Juan, 2020)

2.3.3. Alfharina

La alfalfa (***Medicago sativa***) es uno de los principales forrajes producidos en el área mediterránea. Puede consumirse en forma fresca, ensilada, henificada o deshidratada. Estos dos últimos procesos son los de mayor interés para la industria de piensos compuestos. La henificación es un secado natural del forraje que precisa de un cierto tiempo (24 a 70 horas en función de la temperatura y humedad relativa) para reducir su contenido en humedad, lo que supone pérdidas de hojas y del valor nutritivo (proteína y vitaminas) y mayores riesgos de contaminación por tierra. La alfalfa es una buena fuente de proteína con un (20%), con una energía en el alimento con un (2900%), y una fibra del (24%). (Avilez, 2023)

2.3.4. Harina de concha

Los residuos blandos de concha de abanico obtenidos durante su procesamiento son descartados, generando pasivos ambientales a la industria de la maricultura en el Perú. Sin embargo, estos residuos constituyen una potencial materia prima para la elaboración de harina con fines de formulación de alimento balanceado. En este sentido, se desarrolló una metodología para la elaboración de harina a partir de los residuos blandos de la concha. (Romero, 2021)

2.3.5. Sal

Las sales mineralizadas son una asociación de compuestos inorgánicos que sirven para complementar la alimentación de los seres vivos, en general. En el caso específico estos componentes minerales cumplen un papel sumamente importante,

ya que, suplen las deficiencias que tenga el pasto donde los animales se alimentan y permiten tener una dieta correcta y balanceada que ayude a tener una buena salud para que este tenga un proceso de crecimiento y reproducción saludable y sin contratiempos. Existen diferentes tipos de minerales que cumplen funciones diferentes dentro del organismo del animal y que se necesitan en diferentes cantidades dependiendo lo recomendado en las dietas establecidas en cada producción. Algunos de los minerales más importantes y conocidos para el desarrollo son: calcio, fósforo, hierro, sodio y magnesio. (Fernandez, 2020)

2.3.6. Harina de hueso

El producto original incluye en mayor o menor medida vísceras y digestivo, huesos, sangre, cabezas y tejidos magros y grasa. Las harinas de hueso se obtienen por calentamiento, molturación y desecación de animales terrestres de sangre caliente y subproductos de matadero, salas de despiece y supermercados a los que se suele extraer parte de la grasa. Debe estar prácticamente exento de pelos, plumas, cerdas, cuernos, cascos y contenidos digestivos. La Harina de hueso tiene una fuente de proteína (8%). (Lemache, 2023)

2.3.7. Harina de pescado

El componente nutritivo más valioso de la harina de pescado. Tiene una proporción ideal de aminoácidos esenciales altamente digestibles, que varía relativamente poco con el origen de la harina. Además, la proteína tiene una escasa antigenicidad, por lo que resulta muy adecuada en piensos de animales jóvenes. La Harina de Pescado tiene una buena fuente de proteína (60%), una fibra de (1%), y una energía del alimento (2800%). (Lonita, 2022)

2.3.8. Polvillo

Es el subproducto obtenido en el proceso del pulido para la obtención de arroz blanco para consumo humano. La principal característica del salvado de arroz es su alto contenido en grasa poliinsaturada, contiene una lipasa capaz de hidrolizar los triglicéridos. La adición de antioxidantes ayuda a prevenir el problema, pero deben añadirse inmediatamente después del proceso de fabricación, y en cualquier caso

no impiden la presencia de un elevado contenido en ácidos grasos libres. El polvillo tiene una fuente de proteína de (14%), una fibra de (10%) y la energía del alimento con (3090%). (Fernando, 2022)

2.3.9. Premezcla

El conocimiento de las necesidades del animal, así como el contenido y la disponibilidad de los macrominerales contenidos en las materias primas o en las fuentes externas utilizadas es difícil de determinar. Numerosos factores, tales como la metodología utilizada, el tipo de animal, las características de la dieta y las interacciones entre minerales influyen en estas determinaciones. Los ingredientes naturales utilizados en piensos y raciones para animales domésticos son a menudo deficientes en macrominerales, por lo que su suplementación extra mediante el corrector es una práctica generalizada. (Castro, 2021)

2.3.10. Torta de soya

Es una excelente fuente de energía y proteína, en particular lisina, conteniendo además cantidades importantes de otros nutrientes esenciales, tales como ácido linoleico y colina, cuya disponibilidad es además alta. A menudo, el haba procesada se descascarilla parcialmente para elevar su valor nutritivo se obtiene tras un proceso de extracción de la grasa del haba con disolvente. La harina de soya de alta proteína con (44%), con una fibra de (6%), y la energía del alimento con (3145%). (Villanueva, 2022)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación y características de la investigación

- **Localización de la investigación**

La presente investigación se realizó en la parroquia La Matriz perteneciente al cantón Cevallos, Provincia de Tungurahua ubicado a 14 Km. al Sur-Oriente de la ciudad de Ambato.

- **Situación geográfica y climática**

Altitud	2855 msnm
Latitud	01° 21' 00" S
Longitud	78° 37' 00" W
Temperatura máxima	18 ºC
Temperatura mínima	12 ºC
Temperatura media anual	15 °C
Heliofanía	771 h/l/año
Humedad relativa media anual	75.80%
Precipitación	442.40 mm

Fuente: (GAD Municipal de Cevallos, 2021)

- **Zona de vida**

De acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida desde el punto de vista ecológicos en consecuencia a un estilo de vida diferente según Leslie Holdrige (1978) el sitio del experimento corresponde a bosque seco montano bajo (bs-MB).

3.2. Metodología

3.2.1. Material en estudio

- 80 cuyes raza inti

- Lodo de palma

3.2.2. Factores en estudio

Factor A: Sexo

A1: Macho
A2: Hembra

Factor B: Dieta de lodo de palma

B1: Testigo absoluto
B2: 1% de lodo de palma
B3: 2% de lodo de palma
B4: 3% de lodo de palma

3.2.3. Tratamientos

Tabla 8

Tratamientos

Tratamiento	Código	Detalle
T1	A1B1	Macho + Testigo absoluto
T2	A1B2	Macho + 1% de lodo de palma
T3	A1B3	Macho + 2% de lodo de palma
T4	A1B4	Macho + 3% de lodo de palma
T5	A2B1	Hembra + Testigo absoluto
T6	A2B2	Hembra + 1% de lodo de palma
T7	A2B3	Hembra + 2% de lodo de palma
T8	A2B4	Hembra + 3% de lodo de palma

3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico

Se realizó un Diseño Bloques Completos al Azar (DBCA) en arreglo factorial parcelas divididas 2x4x5.

3.2.5. Manejo de la investigación

- **Limpieza y desinfección del galpón**

Se inició con la limpieza y asepsia del galpón, pozas, comederos, bebederos, empleando un antiséptico y desinfectante de uso externo, como el Fulltrex (dosis de 400 ml en 20 litros de agua), con 7 días de anticipación.

- **Preparación de las instalaciones**

Se procedió a situar 40 cuartones, cada cartón con dimensión de 1.00 x 1.00 x 0.50 donde se alojaron las unidades experimentales, que estuvieron formados por 1 animal con sus respectivos tratamientos y repeticiones.

- **Adquisición y selección del cuy**

El experimento se inició con la adquisición de cuyes de raza inti, 40 cuyes machos y 40 cuyes hembras, con un peso vivo promedio de 250 gramos, de 21 días destetados con características fenotípicas homogéneas.

Posteriormente fueron distribuidos al azar en ocho pozas, alojando a diez animales en su respectiva división, donde permanecieron en el sitio hasta completar los 90 días del experimento.

- **Identificación**

Se procedió a la identificación de los cuyes a nivel de cada cuartón con su respetivo letrero de acuerdo a los tratamientos establecidos.

- **Vitaminización**

Se aplicó vitamina C, incluido en el agua, de rápida absorción en el organismo animal, consignando la prevención y tratamiento de trastornos reproductivos, crecimiento o retardado, alteraciones de la piel y mucosas y otras enfermedades ocasionadas por alimentación deficiente, en dosis de 10mg/kg /día.

- **Preparación de la dieta alimenticia**

Las dietas alimenticias, se formularon de acuerdo a los requerimientos nutricionales indispensables para la fase de crecimiento y engorde del cuy, como complemento de la alimentación normal lodo de palma, con el fin de incrementar la producción y lograr mejores beneficios económicos en la explotación cuyícola, de acuerdo a las recomendaciones del manejo y control sanitario, elaborados con materias primas seleccionadas y calificadas, las mismas que contendrán altos niveles de energía, proteína, fibra, calcio, fosforo, etc.

- **Alimentación**

Se procedió a la alimentación con lodo de palma, según los tratamientos que se ha establecido en las unidades experimentales de acuerdo la tasa de consumo calculada.

- **Comercialización**

Una vez terminada la investigación, se procedió a la venta de los animales en pie, según el precio del mercado.

3.2.6. Métodos de evaluación (variables respuesta)

- **Peso vivo del animal (PA)**

Variable que fue evaluada a todos los animales, cada 30 días hasta concluir con la investigación, lo cual se utilizó una balanza digital pesando cada uno de los animales y los resultados finales en gramos, se registró en todos los cuyes correspondientes a cada tratamiento.

- **Ganancia de peso (GP)**

Esta variable se calculó cada quince días a todos los animales por diferencia entre el peso final y peso inicial.

$$GPQ=PQ-PI$$

Donde:

GPQ= Ganancia de peso cada 30 días

PQ= Peso quincenal

PI= Peso inicial

- **Consumo de alimento total (CAT)**

Variable que se lo registró diariamente, pesando de la cantidad requerida con la ayuda de una balanza gramera.

- **Conversión alimenticia (CA)**

Variable que se obtuvo semanalmente frente al peso ganado por el animal mediante la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{Conversion\ alimenticia} = \frac{Consumo\ total\ de\ alimento\ gr}{Ganancia\ total\ de\ peso\ gr}$$

- **Longitud corporal (LCO)**

Esta variable se la tomó a todos los cuyes de cada tratamiento desde la punta del hocico hasta la última vertebra sacra del animal con una dirección antero posterior con la ayuda de una cinta métrica a su llegada y cada 30 días.

- **Porcentaje de mortalidad (PM)**

Variable que se determinó en cada una de las unidades experimentales, para tal efecto, diariamente aprovechando la entrega de alimento del día, se registró posibles bajas, que se expresaron en porcentajes.

- **Efectos Adversos (EA)**

Variable que se determinó en cada una de las unidades experimentales para determinar si el consumo de lodo de palma provocara efectos adversos.

- **Costo – Beneficio (CB)**

Esta variable se obtuvo del valor de los ingresos dividiendo el valor de los egresos, al final de la investigación para determinar los costos beneficios y tomar una decisión.

3.2.7. Análisis de datos

El análisis de datos se lo realizó en el programa estadístico Statistix 9:

- Análisis de varianza (ADEVA) según el siguiente detalle:

Tabla 9

Análisis de varianza

Fuente de variación	**Grados de libertad**	**C.M.E.***
Total (t x r) – 1	39	
Repetición (r -1)	4	$f^2e + 4\ f^2$ bloques
Factor A (a-1)	1	$f^2e + 6\ \theta^2A$
Error A	4	
Factor B (b-1)	3	$f^2e + 4\ \theta^2$ B
A x B (a-1) (b-1)	3	$f^2e + 2\ \theta^2AxB$
Error experimental (t-1) (r-1)	24	f^2e

*Cuadrado medios esperados. Modelo fijo

- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de factor B en interacción AxB.
- Análisis de efecto principal para factor AxB.
- Análisis económico.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Factor A: Sexo

Tabla 10

Comparación de los promedios de las variables evaluadas de acuerdo al sexo

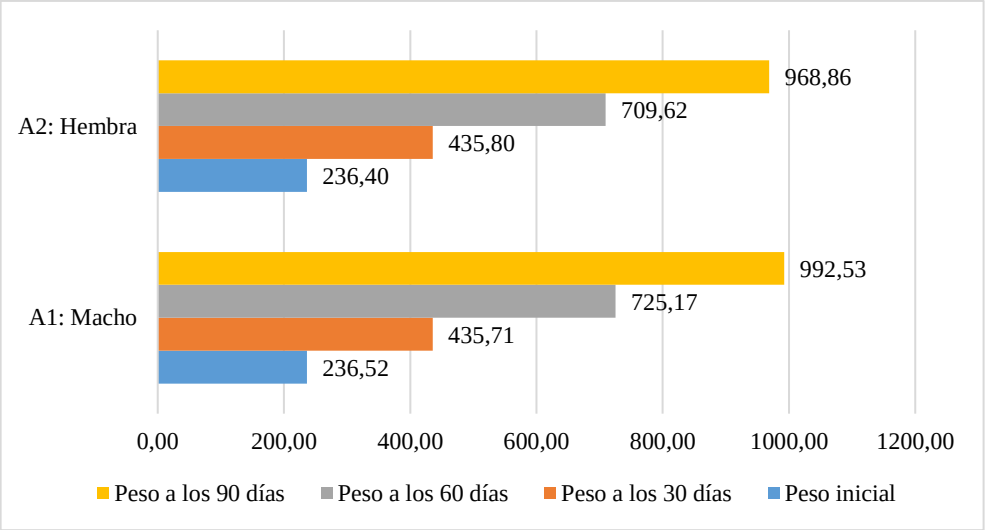
Variable	Factor A: Sexo				Media general	C.V. (%)
	A1: Macho		A2: Hembra			
Peso inicial (NS)	236.52	A	236.40	A	236.46	0.54
Peso a los 30 días (NS)	435.71	A	435.80	A	435.75	0.09
Peso a los 60 días (**)	725.17	A	709.62	B	717.39	0.23
Peso a los 90 días (**)	992.53	A	968.86	B	980.69	0.11
Ganancia de peso a los 30 días (NS)	199.19	A	199.40	A	199.30	0.78
Ganancia de peso a los 60 días (**)	289.46	B	273.82	A	281.64	0.59
Ganancia de peso a los 90 días (**)	267.36	A	259.24	B	263.30	0.92
Consumo de alimento total (**)	1475	A	1385	A	1430	0,00
Conversión alimenticia (**)	5.55	A	5.75	B	5.65	1.08
Longitud corporal inicial (*)	19.43	B	19.50	A	19.46	2.43
Longitud corporal a los 30 días (**)	26.93	B	27.55	A	27.24	2.61
Longitud corporal a los 60 días (**)	35.45	A	34.25	B	34.85	0.93
Longitud corporal a los 90 días (**)	38.85	A	38.00	B	38.43	0.89

Nota: Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 1%, NS = No significativo, *= Significativo, ** = Altamente significativo al 1%.

- **Peso vivo de los animales**

Figura 5

Peso vivo de los animales de acuerdo al sexo



De acuerdo con los resultados de la investigación sobre el peso inicial, no se observaron diferencias estadísticas significativas entre los factores (NS). Al aplicar la prueba de Tukey al 5%, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los promedios de la variable peso inicial. Sin embargo, el promedio más alto fue registrado en A1: Macho, con 236.52 g, mientras que el promedio más bajo fue en A2: Hembra, con 236.40 g. En cuanto al peso a los 30 días, tampoco se observaron diferencias estadísticas significativas entre los factores (NS). En este caso al usar la prueba de Tukey al 5%, tampoco se encontraron diferencias significativas, aunque el promedio más alto fue en A2: Hembra, con 435.80 g, y el más bajo en A1: Macho, con 435.71 g.

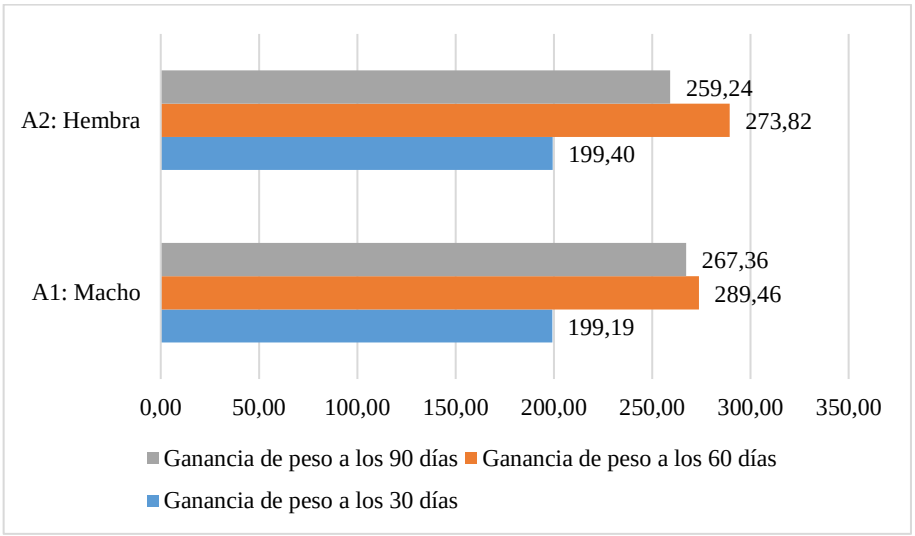
Respecto al peso a los 60 días, se observaron diferencias estadísticas significativas entre los factores (**). La prueba de Tukey al 5% reveló diferencias significativas, con el promedio más alto en A1: Macho, con 725.17 g, y el más bajo en A2: Hembra, con 709.62 g. Por último, para el peso a los 90 días, también se observaron diferencias estadísticas significativas entre los factores (**). La prueba de Tukey al 5% indicó diferencias significativas, con el promedio más alto registrado en A1: Macho, con 992.53 g, y el más bajo en A2: Hembra, con 968.86 g.

Los resultados del peso inicial muestran similitudes con los datos obtenidos por Arias & Avilés (2021), quienes reportaron promedios entre 201.50 g. Este hallazgo sugiere una estabilidad en el peso inicial de los cuyes, independientemente del sexo, dentro del rango observado en estudios previos. En cuanto al peso a los 30 días, los resultados son consistentes con los obtenidos por Oviedo et al. (2020), quienes registraron un promedio de 425.00 g. Estos hallazgos refuerzan el criterio de que las diferencias de peso entre machos y hembras en las primeras etapas de desarrollo son mínimas, pero siguen un patrón consistente con estudios previos que destacan ligeras variaciones dentro de rangos esperados. Para el peso a los 60 días, Quingaluisa (2021) reportó un promedio de 700.28 g, lo que guarda cierta similitud con los resultados de este estudio, que registró un promedio de 717.39 g. Finalmente, Lluay (2021) reportó un promedio de 993.68 g para el peso a los 90 días, lo que difiere ligeramente del promedio de 980.69 g obtenido en este ensayo. Esta diferencia puede atribuirse a factores biológicos y fisiológicos propios del sexo de los cuyes.

- **Ganancia de peso**

Figura 6

Ganancia de peso de acuerdo al sexo



Según los resultados obtenidos, en la ganancia de peso a los 30 días no se observaron diferencias estadísticas entre los factores (NS). La prueba de Tukey al 5% no reveló diferencias estadísticas significativas, donde el promedio más alto se

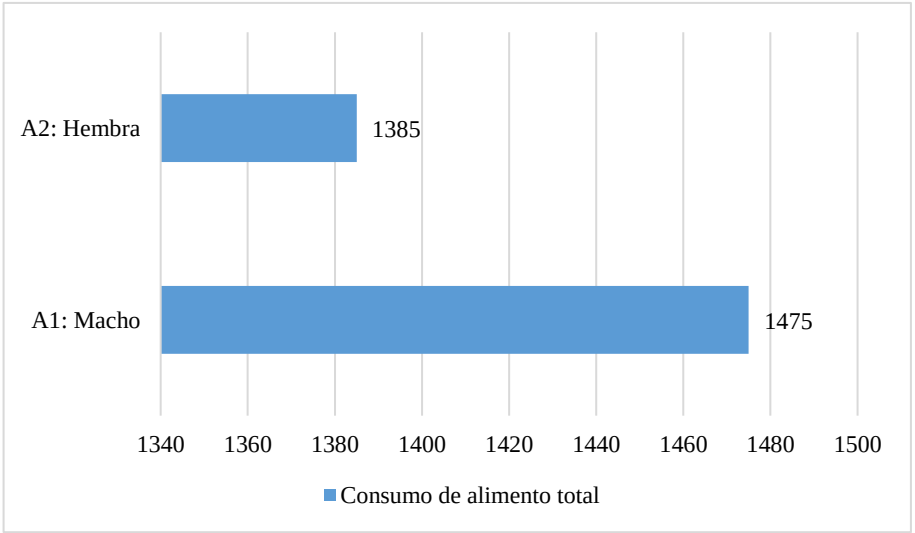
registró en A2: Hembra con 199.40 g, mientras que el más bajo fue en A1: Macho, con 199.19 g. Para la ganancia de peso a los 60 días, se registraron diferencias estadísticas entre los factores (**). La prueba de Tukey al 5% realizada nos indica diferencias estadísticas en donde, el promedio más alto correspondió a A1: Macho, con 289.46 g, mientras que el más bajo se registró en A2: Hembra, con 273.82 g. Finalmente, para la ganancia de peso a los 90 días se evidenciaron diferencias estadísticas entre los factores (**), al realizar la prueba de Tukey al 5% se observa el promedio más alto también se observó en A1: Macho, con 267.36 g, mientras que el más bajo fue en A2: Hembra, con 259.24 g.

En relación con la ganancia de peso a los 30 días, los resultados muestran cierta similitud con los datos de Córdova (2021), quien reportó un promedio de 182.20 g. Las diferencias se atribuyen a variaciones en las condiciones de manejo, alimentación y factores genéticos entre los estudios. Respecto a la ganancia de peso a los 60 días, los resultados presentan diferencias con los obtenidos por Diaz (2021), quien registró un promedio de 253.34 g, lo que sugiere que las condiciones experimentales y dietéticas influyen en el crecimiento. En cuanto a la ganancia de peso a los 90 días, Villa (2022) reportó un promedio de 234.67 g, lo que puede explicarse por las variaciones experimentales y de manejo en la alimentación.

- **Consumo de alimento total**

Figura 7

Consumo de alimento total de acuerdo al sexo



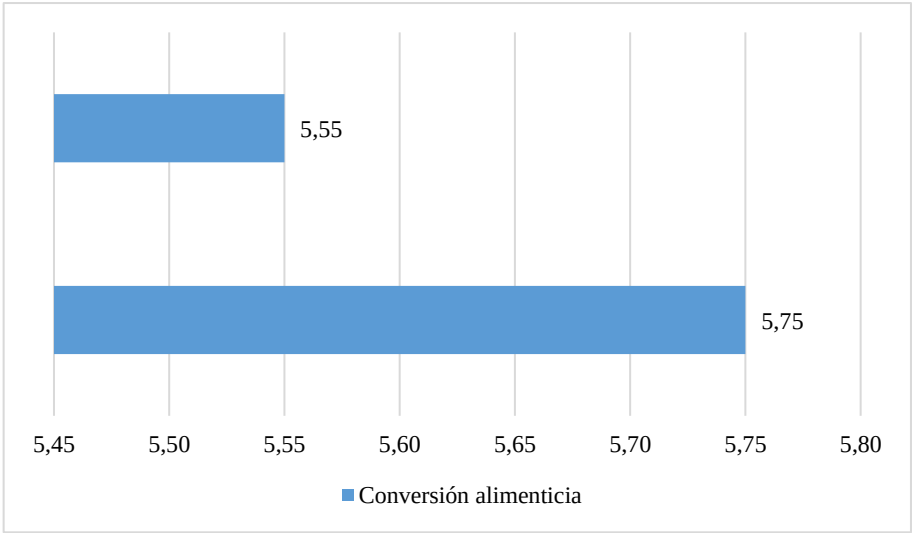
En la variable consumo de alimento total, no se observaron diferencias estadísticas entre los factores (NS). Según la prueba de Tukey al 5%, señala que no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los promedios de la variable consumo de alimento total. Sin embargo, se registró el mayor promedio en A1: Macho con 1475 g/cuy y el menor en A2: Hembra con 1385 g/cuy.

Los resultados en relación al consumo de alimento total presentan diferencias a los datos obtenidos por Noroña (2021) que registró un promedio de 1280 g/cuy. Estas diferencias sugieren consistencia en los patrones de consumo entre diferentes estudios, indicando que los factores analizados si influyeron significativamente en la cantidad total de alimento consumido por los cuyes durante el período de estudio.

- **Conversión alimenticia**

Figura 8

Conversión alimenticia de acuerdo al sexo



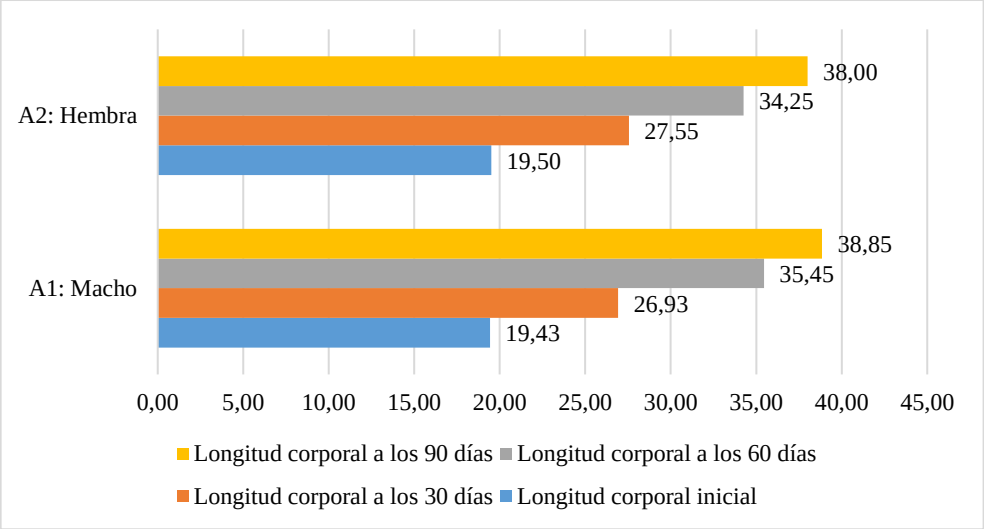
Según los resultados obtenidos en la variable de conversión alimenticia, si se observaron diferencias estadísticas entre los factores (**). Al realizar la prueba de Tukey al 5% si se determinaron diferencias estadísticas significativas entre los promedios de la variable conversión alimenticia, sin embargo, se registró un promedio alto de 5.75 en A2: Hembra y el más bajo 5.55 en A1: Macho siendo el mejor.

Cruz (2021) en su investigación indica que tienen un promedio de 5.73. Lo cual es similar a nuestra investigación. La diferencia en la conversión alimenticia sugiere que las estrategias de alimentación utilizadas en este estudio pueden haber sido similares en términos de conversión de alimento en crecimiento animal.

- **Longitud corporal**

Figura 9

Longitud corporal de acuerdo al sexo



De acuerdo con los resultados obtenidos sobre la longitud corporal inicial, se observaron diferencias estadísticas entre los factores (*). Al aplicar la prueba de Tukey al 5%, se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los promedios, con el mayor promedio registrado en A2: Hembra, con 19.50 cm, mientras que el menor promedio se observó en A1: Macho, con 19.43 cm. En cuanto a la longitud corporal a los 30 días, también se observaron diferencias estadísticas entre los factores (**). Según la prueba de Tukey al 5%, también se evidenciaron diferencias significativas, con el promedio más alto registrado en A2: Hembra, con 27.55 cm, y el más bajo en A1: Macho, con 26.93 cm.

En cuanto a la longitud corporal a los 60 días, se registraron diferencias estadísticas significativas entre los factores (**), la prueba de Tukey al 5% indicó diferencias significativas, con el promedio más alto registrado en A1: Macho, con 35.45 cm, y

el más bajo en A2: Hembra, con 34.25 cm. Finalmente, para la longitud corporal a los 90 días, se evidenciaron diferencias estadísticas significativas entre los factores (**), la prueba de Tukey reveló diferencias significativas, con el mayor promedio registrado en A1: Macho, con 38.85 cm, mientras que el menor promedio se observó en A2: Hembra, con 38.00 cm.

Los resultados sobre la longitud corporal inicial muestran similitudes con los datos obtenidos por Arias & Avilés (2021), quienes reportaron un promedio de 19.19 cm, lo que refuerza la consistencia en las mediciones de longitud corporal en estudios previos. En cuanto a la longitud corporal a los 30 días, los resultados coinciden con los de Rosales et al. (2021), que registraron un promedio de 26.42 cm, lo que sugiere una coherencia en las mediciones y condiciones experimentales. Para la longitud corporal a los 60 días, los resultados presentan diferencias con los obtenidos por Merchán (2024), quien reportó un promedio de 31.57 cm, lo que destaca la necesidad de considerar factores como el manejo y la alimentación en la evaluación del crecimiento de los cuyes. Finalmente, los resultados a los 90 días son comparables a los reportados por Gualavisí (2023), con un promedio de 34.65 cm, lo que sugiere que el manejo diferenciado por sexo podría optimizar el crecimiento de los cuyes en sistemas de producción.

4.1.2. Factor B: Dieta de lodo de palma

Tabla 11

Comparación de los promedios de las dietas de lodo de palma en las variables evaluadas

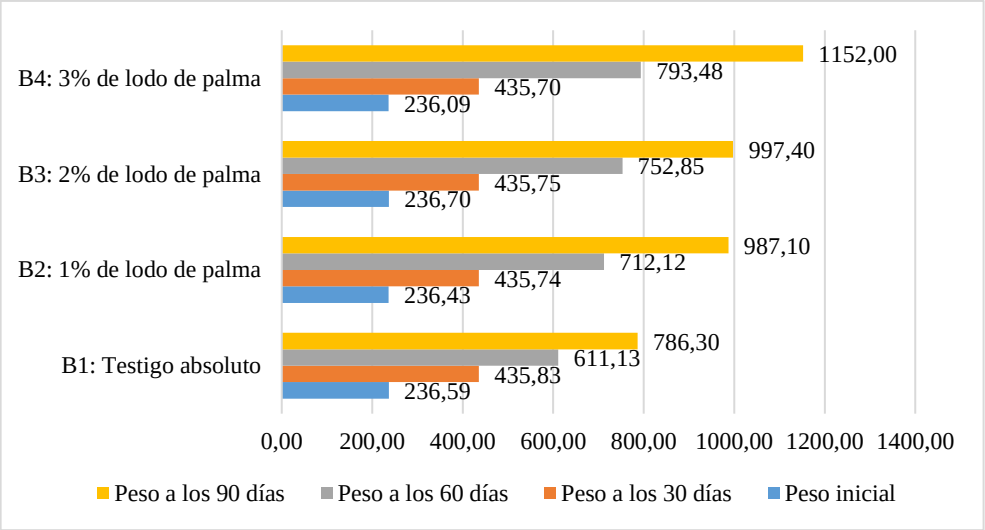
Variable	Factor B: Dieta de lodo de palma								Media general	C.V. (%)
	B1: Testigo absoluto		B2: 1% de lodo de palma		B3: 2% de lodo de palma		B4: 3% de lodo de palma			
Peso inicial (NS)	236.59	A	236.43	A	236.70	A	236.09	A	236.46	0.58
Peso a los 30 días (NS)	435.83	A	435.74	A	435.75	A	435.70	A	435.75	0.12
Peso a los 60 días (**)	611.13	D	712.12	C	752.85	B	793.48	A	717.39	0.16
Peso a los 90 días (**)	786.30	D	987.10	C	997.40	B	1152.00	A	980.69	0.09
Ganancia de peso a los 30 días (NS)	199.24	A	199.31	A	199.05	A	199.61	A	199.30	0.72
Ganancia de peso a los 60 días (**)	175.30	D	276.38	C	317.10	B	357.78	A	281.64	0.44
Ganancia de peso a los 90 días (**)	175.17	D	274.98	B	244.55	C	358.52	A	263.30	0.53
Consumo de alimento total (**)	1200	A	1415	A	1500	A	1605	A	1430	0,00
Conversión alimenticia (**)	6.85	A	5.15	C	6.13	B	4.48	D	5.65	0.56
Longitud corporal inicial (NS)	19.50	A	19.45	A	19.40	A	19.50	A	19.46	2.75
Longitud corporal a los 30 días (**)	28.40	A	26.80	B	26.90	B	26.85	B	27.24	3.12
Longitud corporal a los 60 días (**)	31.45	C	35.55	B	35.95	B	36.45	A	34.85	1.69
Longitud corporal a los 90 días (**)	35.05	D	37.95	C	39.95	B	40.75	A	38.43	1.42

Nota: Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 1%, NS = No significativo, *= Significativo, ** = Altamente significativo al 1%.

- **Peso vivo de los animales**

Figura 10

Peso vivo de los animales de acuerdo a las dietas de lodo de palma



En base a los resultados obtenidos sobre el peso inicial, no se observaron diferencias estadísticas entre los factores (NS). Al aplicar la prueba de Tukey al 5%, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los promedios, registrándose el mayor promedio en B3: 2% de lodo de palma, con 236.70 g, mientras que el menor promedio se observó en B4: 3% de lodo de palma, con 236.09 g. Para el peso a los 30 días, no se observaron diferencias estadísticas entre los factores (NS). Según la prueba de Tukey al 5% tampoco se observaron diferencias significativas, con el promedio más alto registrado en B1: Testigo absoluto, con 435.83 g, y el más bajo en B4: 3% de lodo de palma, con 435.70 g.

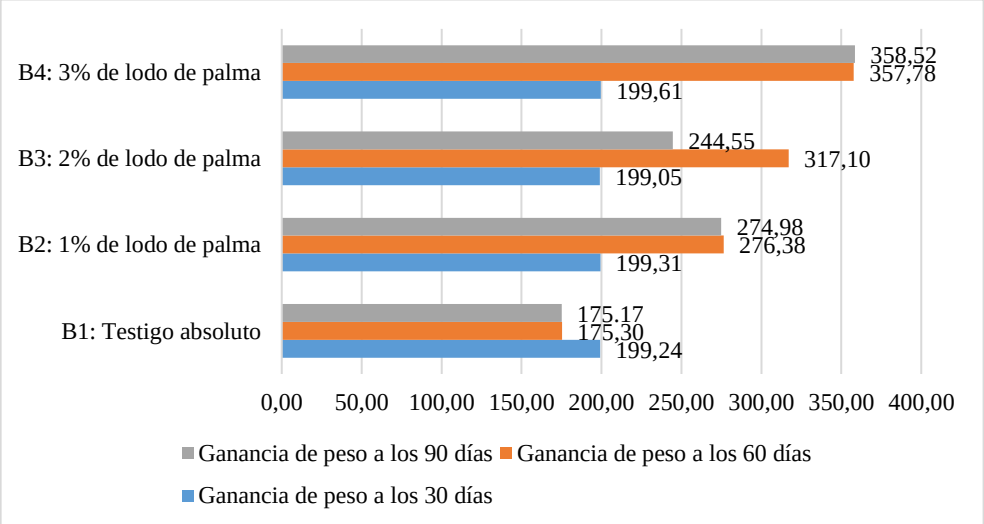
En cuanto al peso a los 60 días, la prueba de Tukey al 5% indicó diferencias significativas, con el mayor promedio registrado en B4: 3% de lodo de palma, con 793.48 g, y el menor en B1: Testigo absoluto, con 611.13 g. Por último, para el peso a los 90 días, se evidenciaron diferencias estadísticas significativas entre los factores (**), la prueba de Tukey reveló diferencias significativas, con el mayor promedio registrado en B4: 3% de lodo de palma, con 1152.00 g, mientras que el menor promedio se observó en B1: Testigo absoluto, con 786.30 g.

Los resultados sobre el peso inicial muestran diferencias con los datos obtenidos por Moreta & Barragán (2024), quienes reportaron un promedio de 350.84 g, lo que resalta la influencia de factores como la genética y las condiciones experimentales en el peso de los cuyes al inicio del estudio. En cuanto al peso a los 30 días, los resultados son ligeramente inferiores a los obtenidos por Quingaluisa (2021), quien registró un promedio de 444.11 g, lo que sugiere que las variaciones pueden deberse a las diferencias en el manejo y la alimentación. Para el peso a los 60 días, los resultados presentan similitudes con los reportados por Oviedo et al. (2020), con un promedio de 724.25 g, lo que refuerza la idea que el lodo de palma puede ser una opción viable para mejorar el crecimiento de los cuyes. Finalmente, los resultados a los 90 días difieren ligeramente de los reportados por Peña (2020), con un promedio de 952.00 g, lo que subraya la importancia de evaluar la calidad del lodo de palma y otros factores en los estudios de ganancia de peso.

- **Ganancia de peso**

Figura 11

Ganancia de peso de acuerdo a las dietas de lodo de palma



Según los resultados obtenidos en relación a la variable ganancia de peso a los 30 días, no se observaron diferencias estadísticas entre los factores (NS). Al realizar la prueba de Tukey al 5%, no se determinaron diferencias estadísticas significativas en la ganancia de peso a los 30 días. El promedio más alto se registró en B4: 3% de

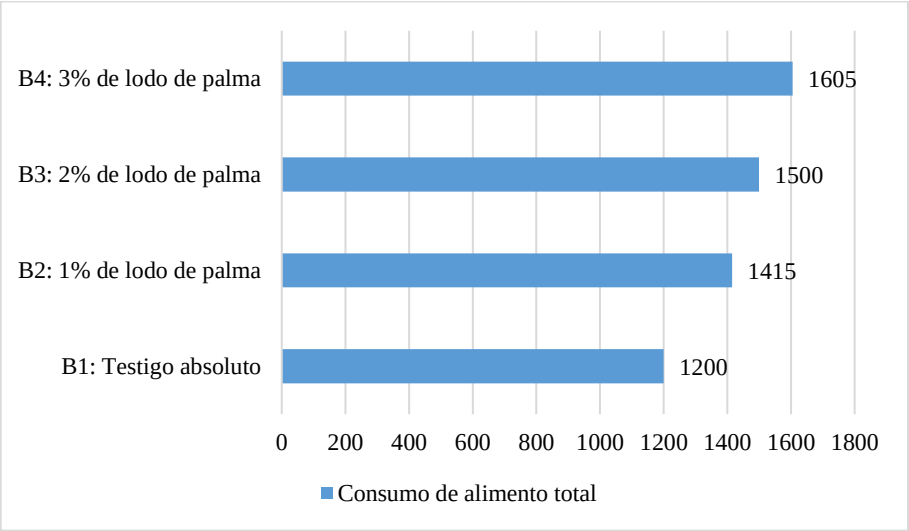
lodo de palma con 199.61, mientras que B3: 2% de lodo de palma presentó el promedio más bajo con 199.05 g/cuy. Para la ganancia de peso a los 60 días se registraron diferencias estadísticas entre los factores (**), la prueba de Tukey al 5% realizada también revelo diferencias estadísticas significativas en donde el promedio más alto correspondió a B4: 3% de lodo de palma con 357.78 g/cuy, mientras que el promedio más bajo se observó en B1: Testigo absoluto con 175.30 g/cuy. En cuanto a la ganancia de peso a los 90 días se evidenciaron diferencias estadísticas entre los factores (**), la prueba de Tukey también reveló diferencias significativas, donde el promedio más alto se registró en B4: 3% de lodo de palma con 358.52 g/cuy, mientras que el promedio más bajo fue en B1: Testigo absoluto con 175,17 g/cuy.

Comparando los resultados obtenidos, la ganancia de peso a los 30 días muestra diferencias con los datos reportados por Córdova (2021), quienes obtuvieron un promedio de 123.65 g/cuy. Respecto a la ganancia de peso a los 60 días, los resultados también difieren de los reportados por Diaz (2021), quien registró un promedio de 159.06 g/cuy. Estas diferencias pueden atribuirse a las distintas dietas y condiciones de manejo. En cuanto a la ganancia de peso a los 90 días, los resultados presentan diferencias con los datos obtenidos por Villa (2022), quien reportó un promedio de 173.88 g/cuy. Estos hallazgos sugieren que la inclusión de lodo de palma en la dieta puede mejorar significativamente el rendimiento de los cuyes, especialmente en etapas avanzadas del desarrollo.

- **Consumo de alimento total**

Figura 12

Consumo de alimento total de acuerdo a las dietas de lodo de palma



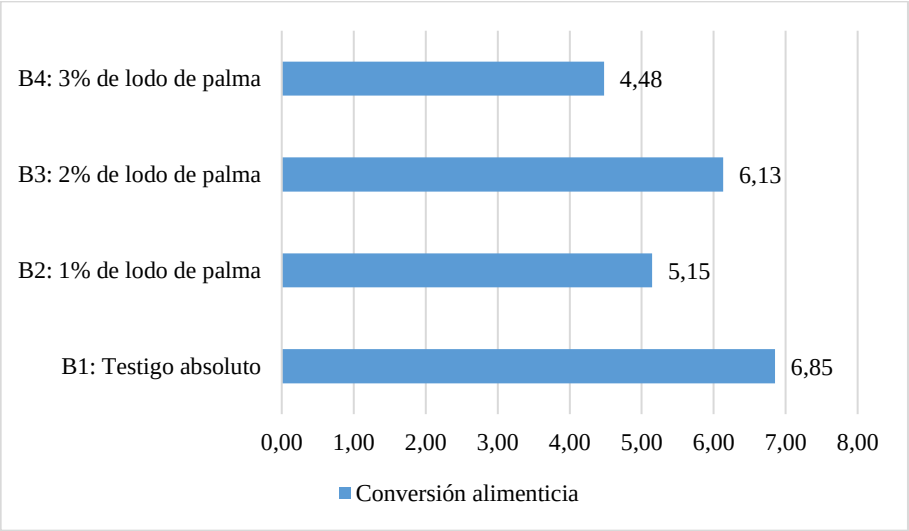
En cuanto a la variable consumo de alimento total, no se observaron diferencias estadísticas entre los factores (NS). Según la prueba de Tukey al 5%, señala que no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los promedios de la variable consumo de alimento total. Sin embargo, se registró un promedio de 1605 g/cuy en B4: 3% de lodo de palma, B3: 2% de lodo de palma con 1500 g/cuy, B2: 1% de lodo de palma con 1415 g/cuy y mientras en B1: Testigo absoluto se registró el promedio más bajo con 1200 g/cuy.

Noroña (2021) en su investigación indica que tienen un promedio de 1580 g/cuy. Estas diferencias sugieren consistencia en los patrones de consumo entre diferentes estudios, indicando que los factores analizados si influyeron significativamente en la cantidad total de alimento consumido por los cuyes durante el período de estudio.

- **Conversión alimenticia**

Figura 13

Conversión alimenticia de acuerdo a las dietas de lodo de palma



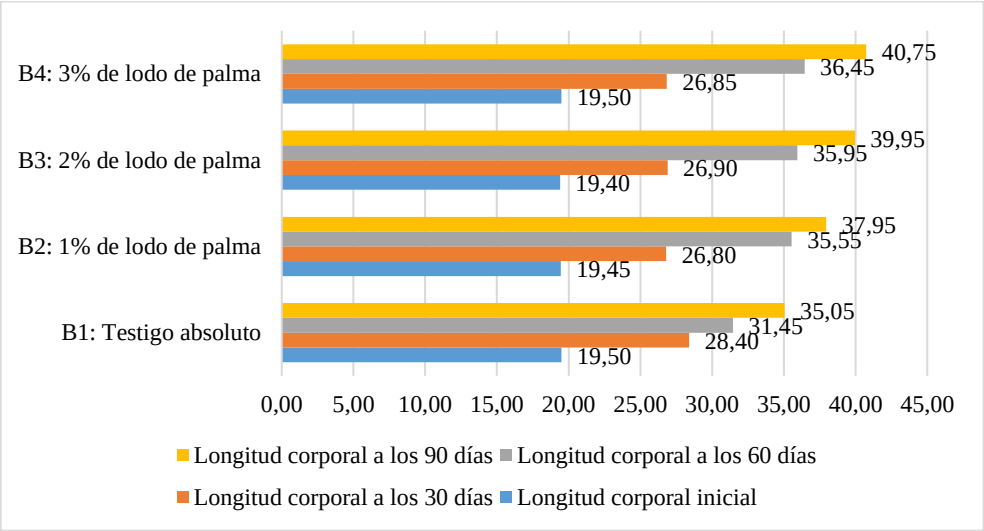
Según los resultados obtenidos en relación a la variable conversión alimenticia, se observaron diferencias estadísticas entre los factores (**). Al realizar la prueba de Tukey al 5% se determinaron diferencias estadísticas significativas entre los promedios de la variable conversión alimenticia, se registró el promedio más alto en B1: Testigo absoluto con 6.85, mientras que B3: 2% de lodo de palma tiene un valor de 6.13 y B2: 1% de lodo de palma registro un dato de 5.15, a su vez B4: 3% de lodo de palma con 4.48 fue el de mejor promedio.

Comparando con estudios anteriores, Cruz (2021) reportó un promedio de 5.20, mientras que nuestra investigación encontró una conversión alimenticia de 4.48. Esto sugiere una diferencia en los resultados, pero también señala que pueden existir variaciones dependiendo de factores como la composición específica de la dieta y las condiciones de manejo de los cuyes.

- **Longitud corporal**

Figura 14

Longitud corporal de acuerdo a las dietas de lodo de palma



En base a los resultados obtenidos sobre la longitud corporal inicial, no se observaron diferencias estadísticas entre los factores (NS), al aplicar la prueba de Tukey al 5%, no se observaron diferencias estadísticas significativas en la longitud corporal inicial, registrándose el mayor promedio en B1: Testigo absoluto y B4: 3% de lodo de palma, ambos con 19.50 cm, mientras que el menor promedio se observó en B3: 2% de lodo de palma, con 19.40 cm. Para la longitud corporal a los 30 días, se observaron diferencias estadísticas significativas entre los factores (**), la prueba de Tukey realizada señala que se observaron diferencias significativas, con el promedio más alto registrado en B1: Testigo absoluto, con 28.40 cm, y el más bajo en B2: 1% de lodo de palma, con 26.80 cm.

En cuanto a la longitud corporal a los 60 días, se registraron diferencias estadísticas significativas entre los factores (**), la prueba de Tukey al 5% también indicó diferencias significativas, con el mayor promedio registrado en B4: 3% de lodo de palma, con 36.45 cm, y el menor en B1: Testigo absoluto, con 31.45 cm. Finalmente, para la longitud corporal a los 90 días se evidenciaron diferencias estadísticas significativas entre los factores (**), la prueba de Tukey reveló

diferencias significativas, con el mayor promedio registrado en B4: 3% de lodo de palma, con 40.75 cm, mientras que el menor promedio se observó en B1: Testigo absoluto, con 35.05 cm.

Los resultados sobre la longitud corporal inicial muestran diferencias con los datos obtenidos por García (2020), quien reportó un promedio de 21.86 cm, lo que resalta la influencia de factores como la genética y las condiciones experimentales. En cuanto a la longitud corporal a los 30 días, los resultados son ligeramente inferiores a los obtenidos por Gualavisí (2023), quien registró un promedio de 28.28 cm, lo que sugiere que las variaciones pueden deberse a las diferencias en el manejo y la alimentación. Para la longitud corporal a los 60 días, los resultados presentan similitudes con los reportados por Moreta & Barragán (2024), quien registró un promedio de 34.65 cm, lo que refuerza que el lodo de palma puede ser una opción viable para mejorar el crecimiento de los cuyes. Finalmente, los resultados a los 90 días difieren ligeramente de los reportados por Merchán (2024), con un promedio de 34.85 cm, lo que subraya la importancia de evaluar la calidad del lodo de palma y otros factores en los estudios de crecimiento corporal.

4.1.3. Interacción de factores AxB

Tabla 12

Comparación de los promedios en la interacción de factores sexo por dietas de lodo de palma en las variables evaluadas

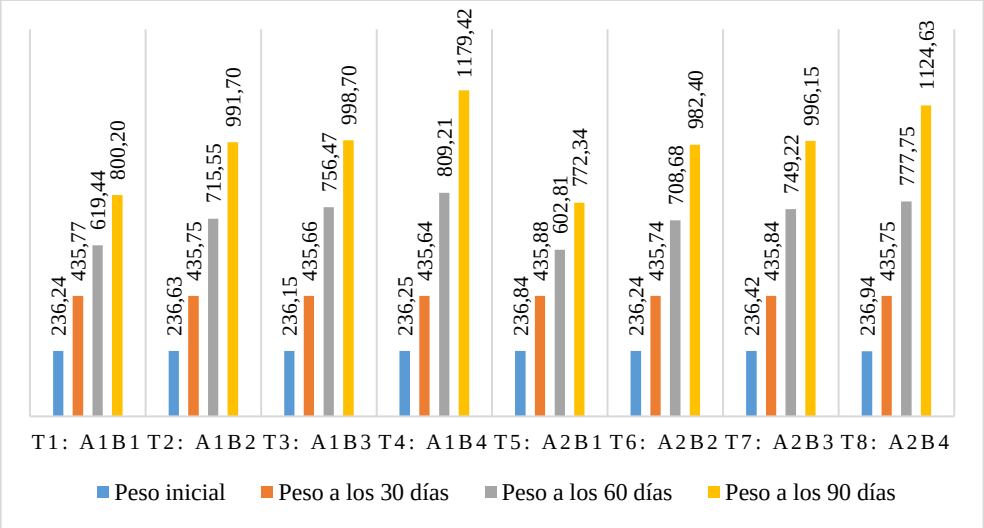
Variable	Tratamientos																Media general	C.V. (%)
	T1: A1B1		T2: A1B2		T3: A1B3		T4: A1B4		T5: A2B1		T6: A2B2		T7: A2B3		T8: A2B4			
Peso inicial (NS)	236.24	A	236.63	A	236.15	A	236.25	A	236.84	A	236.24	A	236.42	A	236.94	A	236.46	0.59
Peso a los 30 días (NS)	435.77	A	435.75	A	435.66	A	435.64	A	435.88	A	435.74	A	435.84	A	435.75	A	435.75	0.11
Peso a los 60 días (**)	619.44	G	715.55	E	756.47	C	809.21	A	602.81	H	708.68	F	749.22	D	777.75	B	717.39	0.16
Peso a los 90 días (**)	800.20	G	991.70	E	998.70	C	1179.42	A	772.34	H	982.40	F	996.15	D	1124.63	B	980.69	0.1
Ganancia de peso a los 30 días (NS)	199.53	A	199.12	A	199.51	A	199.39	A	199.04	A	199.50	A	199.42	A	198.81	A	199.30	0.74
Ganancia de peso a los 60 días (**)	183.67	G	279.8	E	320.81	C	373.57	A	166.93	H	272.94	F	313.38	D	342.00	B	281.64	0.43
Ganancia de peso a los 90 días (**)	180.76	F	276.15	C	242.23	E	370.21	A	169.53	G	273.72	C	246.93	D	346.88	B	263.30	0.53
Consumo de alimento total (**)	1250	A	1450	A	1550	A	1650	A	1150	A	1380	A	1450	A	1560	A	1430	0.00
Conversión alimenticia (**)	6.91	A	5.25	E	6.40	C	4.46	G	6.78	B	5.04	F	5.87	D	4.50	G	5.65	0.64
Longitud corporal inicial (NS)	19.40	A	19.40	A	19.40	A	19.50	A	19.60	A	19.50	A	19.40	A	19.50	A	19.46	2.52
Longitud corporal a los 30 días (**)	27.20	B	26.70	B	26.90	B	26.90	B	29.60	A	26.90	B	26.90	B	26.80	B	27.24	2.75
Longitud corporal a los 60 días (**)	32.50	D	36.50	A	36.40	A	36.40	A	30.40	E	34.60	C	35.50	B	36.50	A	34.85	1.57
Longitud corporal a los 90 días (NS)	35.50	E	38.40	C	40.50	A	41.00	A	34.60	F	37.50	D	39.40	B	40.50	A	38.43	1.57

Nota: Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 1%, NS = No significativo, *= Significativo, ** = Altamente significativo al 1%.

- **Peso vivo de los animales**

Figura 15

Peso vivo de los animales en la interacción de factores sexo por dietas de lodo de palma



Según los resultados de la investigación, en relación al peso inicial se observó que el efecto de las dietas de lodo de palma no dependió significativamente (NS) del sexo. Al realizar la prueba de Tukey al 5%, en la variable peso inicial, el tratamiento que presentó el promedio más alto fue el T8: A2B4 (Hembra + 3% de lodo de palma) con 236.94 g, mientras que el T3: A1B3 (Macho + 3% de lodo de palma) registró el menor promedio con 236,15 g. En cuanto al peso a los 30 días, se observó que el efecto de las dietas de lodo de palma no dependió significativamente (NS) del sexo, realizada la prueba Tukey al 5% se observa que el tratamiento con el promedio más alto fue el T5: A2B1 (Hembra + Testigo absoluto) con 435.88 g, mientras que el T4: A1B4 (Macho + 3% de lodo de palma) registró el menor promedio con 435.64 g.

Para la variable peso a los 60 días, el efecto de las dietas de lodo de palma sí dependió significativamente (**) del sexo. Según la prueba de Tukey al 5% se observaron diferencias estadísticas significativas se observó que el tratamiento con el promedio más alto fue el T4: A1B4 (Macho + 3% de lodo de palma) con 809.21 g, mientras que el T5: A2B1 (Hembra + Testigo absoluto) registró el menor

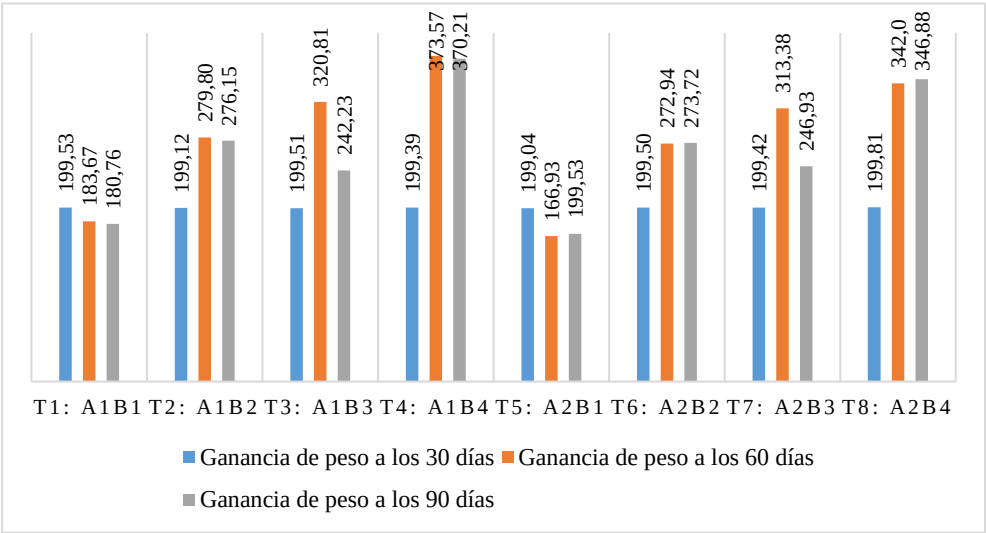
promedio con 602.81 g. Finalmente, en la variable peso a los 90 días se observó que el efecto de las dietas de lodo de palma también dependió significativamente (**) del sexo, la prueba de Tukey al 5% demostró que el tratamiento con el promedio más alto fue el T4: A1B4 (Macho + 3% de lodo de palma) con 1179.42 g, mientras que el T5: A2B1 (Hembra + Testigo absoluto) presentó el menor promedio con 772.34 g.

Arias & Avilés (2021) reportaron promedios de 221.50 g, lo que sugiere una estabilidad en el peso inicial de los cuyes, independientemente del sexo, dentro del rango observado en estudios previos. De manera similar, Oviedo et al. (2020) presentó un promedio de 425.00 g a los 30 días. Sin embargo, los datos de Quingaluisa (2021) muestran un promedio de 700.28 g a los 60 días. Finalmente, los resultados en relación al peso a los 90 días son consistentes con los de Villa (2021), quien reportó un promedio de 993.68 g, lo que fortalece la validez de los hallazgos actuales y sugiere que las dietas evaluadas influyen significativamente en el crecimiento de los cuyes a lo largo del tiempo.

- **Ganancia de peso**

Figura 16

Ganancia de peso en la interacción de factores sexo por dietas de lodo de palma



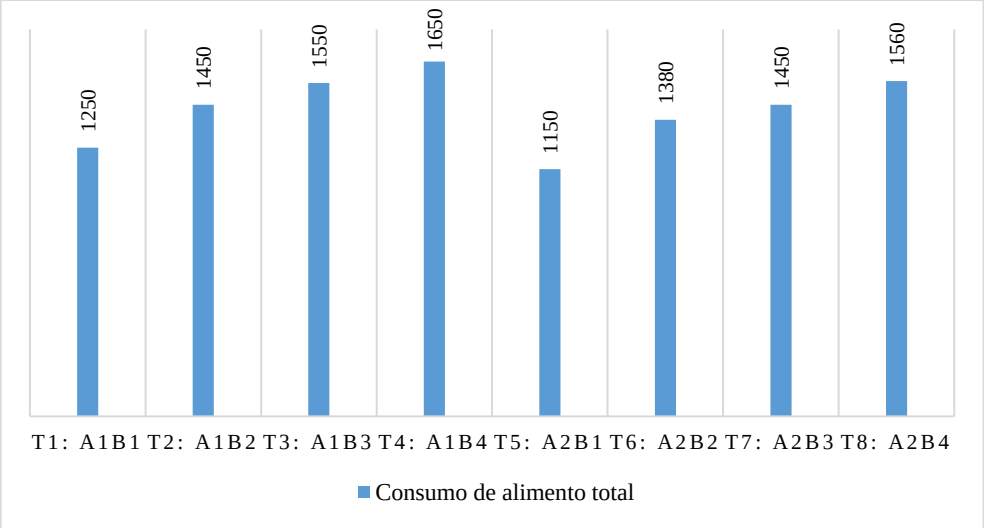
De acuerdo a los resultados obtenidos en relación a la ganancia de peso a los 30 días, no se observó que el efecto de las dietas de lodo de palma dependió significativamente (NS) del sexo. Al realizar la prueba de Tukey al 5%, el tratamiento que presentó el promedio más alto fue el T1: A1B1 (Macho + Testigo absoluto con 199.53 g, mientras que el T8: A2B4 (Hembra + 3% de lodo de palma) registró el menor promedio con 198.81 g. En cuanto a la ganancia de peso a los 60 días, el efecto de las dietas de lodo de palma dependió significativamente (**) del sexo. Según la prueba de Tukey al 5% el tratamiento con el promedio más alto fue el T4: A1B4 (Macho + 3% de lodo de palma) con 373.57 g, mientras que el T5: A2B1 (Hembra + Testigo absoluto) registró el menor promedio con 166.93 g. Para la variable ganancia de peso a los 90 días, se observó que el efecto de las dietas de lodo de palma dependió significativamente (**) del sexo, la prueba de Tukey al 5% realizada demostró que el tratamiento con el promedio más alto fue nuevamente el T4: A1B4 (Macho + 3% de lodo de palma) con 370.21 g, mientras que el T5: A2B1 (Hembra + Testigo absoluto) presentó el menor promedio con 169.53 g.

Córdova (2021) reportaron un promedio de 160.65 g a los 30 días, lo que difiere de los 188.81 g, obtenidos en este estudio sugiriendo que los factores experimentales en este estudio generaron una mayor ganancia de peso. Diaz (2021) presentó un promedio de 120.06 g a los 60 días, en contraste con el promedio obtenido en esta investigación, lo que podría deberse a diferencias en la composición de las dietas, condiciones ambientales o genéticas. Finalmente, Villa (2022) reportó un promedio de 157.50 g a los 90 días, lo cual difiere del promedio observado en este estudio, posiblemente debido a variaciones en la dieta, manejo o genética de los cuyes utilizados en ambos estudios.

- **Consumo de alimento total**

Figura 17

Consumo de alimento total en la interacción de factores sexo por dietas de lodo de palma



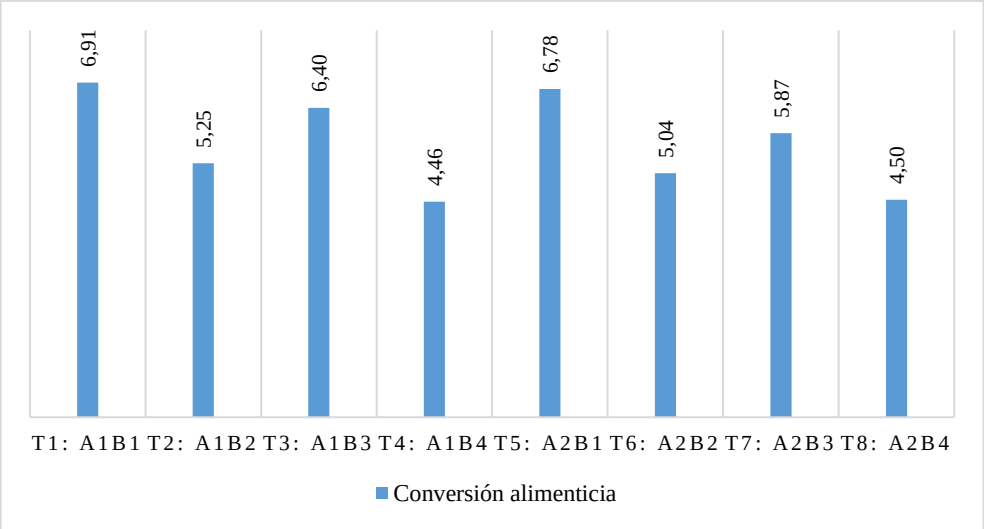
En la variable consumo de alimento total, se observó que el efecto de las dietas de lodo de palma, no dependió significativamente del sexo. Al realizar la prueba de Tukey al 5%, el tratamiento que presentó el promedio más alto el T4: A1B4 (Macho + 3% de lodo de palma) con 1650 g/cuy, mientras que el tratamiento T5: A2B1 (Hembra + Testigo absoluto) registró el menor promedio con 1150 g/cuy.

Noroña (2021) en su investigación indica que presentó un promedio de 1580 g/cuy. Lo cual tiene cierta similitud con esta investigación. Estas diferencias sugieren consistencia en los patrones de consumo entre diferentes estudios, indicando que los factores analizados si influyeron significativamente en la cantidad total de alimento consumido por los cuyes durante el período de estudio.

- **Conversión alimenticia**

Figura 18

Conversión alimenticia en la interacción de factores sexo por dietas de lodo de palma



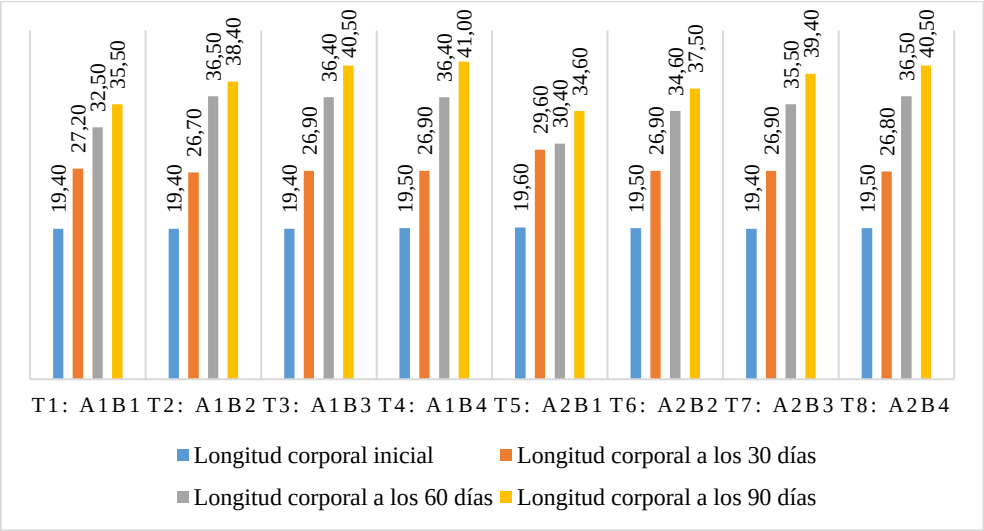
Según los resultados obtenidos en la variable conversión alimenticia, se observó que el efecto de las dietas de lodo de palma, dependió significativamente (**) del sexo. Al realizar la prueba de Tukey al 5%, el tratamiento que presentó el promedio más alto fue el T1: A1B1 (Macho + Testigo absoluto) con 6.91, mientras que el T4: A1B4 (Macho + 3% de lodo de palma registró el menor promedio con 4.46 siendo el mejor.

Los resultados en relación a la conversión alimenticia presentan diferencias a los datos obtenidos por Cruz (2021) que registraron un promedio de 6.00. Estos hallazgos sugieren que ajustar la cantidad de lodo de palma según el sexo puede optimizar la eficiencia alimenticia en la cría de cuyes, ofreciendo una estrategia potencial para mejorar la productividad en este contexto.

- **Longitud corporal**

Figura 19

Longitud corporal en la interacción de factores sexo por dietas de lodo de palma



Según los resultados de la investigación, en relación a la longitud corporal inicial, se observó que el efecto de las dietas de lodo de palma no dependió significativamente (NS) del sexo. Al realizar la prueba de Tukey al 5%, en la variable longitud corporal inicial, el tratamiento que presentó el promedio más alto fue el T5: A2B1 (Hembra + Testigo absoluto) con 19.60 cm, mientras que los tratamientos T1: A1B1 (Macho + Testigo absoluto) y T7: A2B3 (Hembra + 2% de lodo de palma) registraron el menor promedio con 19.40 cm. En cuanto a la longitud corporal a los 30 días, el efecto de las dietas de lodo de palma sí dependió significativamente (**) del sexo. Según la prueba de Tukey al 5% el tratamiento con el promedio más alto fue el T5: A2B1 (Hembra + Testigo absoluto) con 29.60 cm, mientras que el T2: A1B2 (Macho + 1% de lodo de palma) registró el menor promedio con 26.70 cm.

Para la variable longitud corporal a los 60 días se observó que el efecto de las dietas de lodo de palma también dependió significativamente (**) del sexo, mientras que con la prueba de Tukey al 5% se observó que el tratamiento con el promedio más alto fue el T2: A1B2 (Macho + 1% de lodo de palma) con 36.50 cm, mientras que el T5: A2B1 (Hembra + Testigo absoluto) registró el menor promedio con 30.40

cm. Sin embargo, para la variable longitud corporal a los 90 días, si se encontró una dependencia significativa (**) del sexo. La prueba de Tukey al 5% realizada demuestra que el tratamiento con el promedio más alto fue el T4: A1B4 (Macho + 3% de lodo de palma) con 41.00 cm, mientras que el T5: A2B1 (Hembra + Testigo absoluto) presentó el menor promedio con 34.60 cm.

Arias & Avilés (2021) reportaron un promedio de 19.19 cm para la longitud corporal inicial, lo que es similar a los resultados de este estudio, donde se obtuvo un promedio de 19.46 cm. De manera similar, Merchán (2024) reportó un promedio de 31.57 cm a los 30 días, lo que contrasta con los 27.24 cm observados en este estudio, sugiriendo la influencia del sexo y la dieta en el crecimiento de los cuyes. Los datos de Galaviz (2023) mostraron un promedio de 28.28 cm a los 60 días, mientras que este estudio reportó 35.50 cm, mostrando diferencias significativas en las respuestas de los cuyes a las dietas. Finalmente, los resultados de la longitud corporal a los 90 días son consistentes con los de Merchán (2024), quien reportó un promedio de 34.85 cm, lo que refuerza la validez de los hallazgos actuales y destaca la importancia de la composición de las dietas en el crecimiento de los cuyes a lo largo del tiempo.

- **Porcentaje de mortalidad y efectos adversos**

En la presente investigación no se registró mortalidad ni efectos adversos en ninguno de los tratamientos, esto debido a la composición nutricional del lodo de palma empleado, utilizado en niveles adecuados para el sistema digestivo de los cuyes.

Los resultados en relación al porcentaje de mortalidad y efectos adversos presentan similitudes a los datos obtenidos por Córdova (2022) que registraron 0% de mortalidad y efectos adversos. Estos hallazgos subrayan la importancia de una adecuada formulación de las dietas y el manejo nutricional para asegurar la salud y el bienestar de los cuyes en condiciones experimentales, minimizando riesgos y garantizando resultados confiables en la investigación.

4.1.4. Análisis económico de la relación beneficio/costo

Tabla 13

Análisis económico de la relación beneficio/costo

Concepto	Tratamiento Machos				Tratamiento Hembras			
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
	T. Absoluto	1% LP	3% LP	3% LP	T. Absoluto	3% LP	3% LP	3% LP
Egresos								
Arreglo del establecimiento	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
Compra de cuyes	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Alimentación cuyes	70.00	60.00	32.00	22.00	70.00	60.00	32.00	22.00
Transporte	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50
Lodo de palma	-----	25.00	32.00	42.00	-----	25.00	32.00	42.00
Medicación	20.00	-----	10.00	5.00	20.00	-----	10.00	5.00
Total	134.50	129.50	118.50	118.50	134.50	129.50	118.50	118.00
Ingresos								
Total (Venta de cuyes)	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00
Total ingresos	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00
Utilidad	5.50	10.50	21.50	21.50	5.50	10.50	21.50	22.00
Costo Beneficio	1.04	1.08	1.18	1.23	1.04	1.08	1.18	1.23

Al realizar el análisis de los costos variables al comparar la relación beneficio costo de cada tratamiento, se puede observar que el mejor costo beneficio se obtiene en el T4 Y T8 con 1.23 $, el cual fue de machos y hembras con lodo de palma al 3%, es decir que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia 0.23 $ centavos de dolar, y de igual forma en los demás tratamientos que obtuvieron valores menores se obtuvo una ganancia económica.

Esta investigación demuestra que el adicionamiento de lodo de palma en la alimentación de cuyes ayuda a mejorar la rentabilidad.

4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Una vez completada la investigación de campo y tras el análisis de los resultados en comparación con la hipótesis nula, se ha verificado que la incorporación del lodo de palma en las dietas de los cuyes influye en su peso vivo y en la ganancia de peso. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, la misma que indica: "La inclusión del lodo de palma en la alimentación de cuyes si tiene efecto sobre las variables productivas".

CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIONES

- Se determinó un efecto muy diferente en relación al sexo de los cuyes. El promedio más alto de peso a los 90 días se tuvo en A1 (Macho) con 992.53 g también obtuvieron una ganancia de peso 267.36 g, una longitud corporal de 38.85 cm y una conversión alimenticia de 5.55; es decir los machos obtuvieron pesos más altos.

- Las dietas de lodo de palma incidieron significativamente sobre el peso a los 90 días, ganancia de peso y longitud corporal y conversión alimenticia. El promedio superior se registró en B4 (3% de lodo de palma) con 1152.00 g, ganancia de peso de 358.52 g, longitud corporal de 40.75 cm, y una conversión alimenticia de 4.48, demostrando así que la inclusión de lodo de palma al 3% influye directamente en las variables productivas.

- Existió una dependencia altamente significativa entre los factores en estudio (Dietas de lodo de palma por sexo de los cuyes). El promedio más elevado en peso a los 90 días se calculó en el tratamiento T4: A1B4 (Macho + 3% de lodo de palma) con 1179.42 g, en ganancia de peso con 370.21 g/cuy una longitud corporal de 41.00 cm y una conversión de 4.46 siendo el mejor.

- En relación al porcentaje de mortalidad y la presentación de efectos adversos, no evidenciaron ninguna muerte en los tratamientos del estudio.

- En la relación beneficio/costo se establece el T4 y T8 con 1.23 $ como los mejores, el cual fue de machos y hembras con lodo de palma al 3%, es decir que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia 0.23 $ centavos de dólares, y de igual forma en los demás tratamientos que obtuvieron valores menores se obtendrá una ganancia no tan significativa.

5.2. RECOMENDACIONES

- En base a los resultados obtenidos se recomienda la inclusión de lodo de palma al 3% en la dieta alimenticia.

- Evaluar la inclusión de lodo de palma en dietas alimenticias en otras especies menores para así determinar su influencia en las variables productivas.

BIBLIOGRAFÍA

Acaro, R. (2023). Efecto del tamaño de partícula de la dieta en los parámetros productivos de cuyes. https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/28309/3/RosaEnith_AcaroNeira.pdf

Arias, R. & Avilés. S. (2022). Valoración de la eficiencia reproductiva de cobayos mediante tres cruces entre la línea Perú, Inti y Andina, en la Granja Experimental Laguacoto II. https://dspace.ueb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/466ee65e-808e-4a6d-aa07-c690e524e114/content

Benavides, I. (2022). Inclusión de diferentes niveles de biol en la alimentación mixta de cuyes en la etapa de engorde. http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1694/1/456-%20BENAVIDES%20QUESP%C3%81S%20INGRID%20YAJAIRA.pdf

Cabrera, C., Meza, C., Mieles, E., Cabrera, R., Morán, J., & Meza, G. (2018). Producción y rentabilidad de cuyes alimentados con arbustivas forrajeras tropicales en zona rural de Quevedo, Ecuador. Revista de Ciencia y Tecnología. Retrieved from https://doi.org/10.18779/cyt.v11i2.255

Cardona, J. (2020). La alimentación estratégica promueve la sostenibilidad del sistema productivo del cuy. Obtenido de https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/La-alimentaci%C3%B3n-estrat%C3%A9gica-promueve-la-sostenibilidad-del-sistema-productivo-del-cuy.aspx

Carrillo, H. C. (2020). Manual de Manejo de Cuyes. Fundación Humana.

Castro, S. (2021). Percutrin.

Chachipanta, L. (2019). Identificación del mercado potencial de los productos elaborados con carne de cuy (***Cavia porcellus***) en la provincia Tungurahua. Obtenido de https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29890/1/562%20O.E..pdf

Chauca, L. (2020). Manual de crianza de cuyes. Obtenido de http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/1077/1/Manual%20de%20Crianza%20de%20Cuyes-Versio%CC%81n%20Final.pdf

Chugcho, L. & López, M. (2024). Evaluación de la zeolita sobre la digestibilidad in vivo, adicionada a las dietas alimenticias en cobayos línea Perú. https://dspace.ueb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/3ad70097-6384-4ec9-ae45-52ae9aa0e093/content

Cjuiro, G. (2019). Evaluación del orégano (***Origanum vulgare*** l.) como fitobiótico en la alimentación de cuyes machos mejorados del tipo 1 "en etapas de crecimiento y engorde. https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/5747/253T20190920_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Córdova, C. (2021). Evaluación de la digestibilidad in vivo de tres especies de forraje verde hidropónico en cobayos de engorde. https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/4181/1/TESIS%20MVZ%20SILVANA%20CORDOVA.pdf

Coronel, J. (2021). Análisis de inclusión del lodo de palma.

Noroña, L. (2021). Desarrollo del conocimiento en ***Cavia porcellus*** (cuyes). Obtenido de https://cimogsys.espoch.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2021-08-18-171958-Desarrollo%20Cuyes.pdf

Enríquez, 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 Obtenido de https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/11520/Enriquez_mk.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Fernández, J. (2020). Sal mineral.

Fernando, A. (2022). Polvillo subproducto.

Flórez, Z. (2020). Alimentación de cuyes en crecimiento con bloques nutricionales elaborados con Ruminaza. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco Perú. Obtenido de http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/1794

Francia, L. C. (2020). Eliana Alviárez Gutierrez, D. Sc.

GAD Municipal de Cevallos. (2021). Cantón Cevallos. Obtenido de http://www.cevallos.gob.ec/

García, N. (2020). Evaluación de la digestibilidad in vivo del albumen de huevo de gallina liofilizado en cobayos en la etapa de crecimiento-engorde. https://dspace.ueb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/f66859a7-4ff9-43ea-aa50-5219b89a44da/content

Gélvez, G. (2019). Suplemento a base de lodo de palma.

Gualavisí, S. (2023). evaluación morfométrica y productiva en subpoblaciones de cuyes (***Cavia porcellus***) hembras reproductoras para el CEASA.

Guerra, C. (2020). Manual técnico crianza de cuyes. Obtenido de https://www.cedepas.org.pe/sites/default/files/manual_tecnico_de_crianza_de_cuyes.pdf

Guzmán, E. (2019). Utilización de diferentes tipos de mezclas forrajeras en cuyes mejorados y criollos para evaluar el rendimiento productivo en etapa de crecimiento en el Ceasa. Carrera de Medicina Veterinaria. UTC. Latacunga. 201 p. Obtenido de http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6100

INIA. (2020). Sistematización de la experiencia de los subproyectos de la cadena del cuy financiados por el instituto nacional de innovación agraria a través del programa nacional de innovación agraria. Perú. Obtenido de http://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/1370

Juan, O. (2020). Afrechillo

Landeta, N. (2018). Conversión alimenticia en cuyes colorados y pintados en la etapa de crecimiento en la cuarta progenie de un cruce genético de tipo absorbente. facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales. Carrera de medicina veterinaria. UTC. Latacunga. 122 p. Obtenido de http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/5219

Lemache, J. (2023). Harina de huevo.

Villa, H. (2022). Efecto de dietas a base de forrajes arbustivos, sobre los parámetros productivos en cuyes (***Cavia porcellus***). https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32507/1/Tesis%20182%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-Lluay%20Guilcapi%20Erika%20Esthefan%C3%ADa.pdf

Lonita, E. (2022). Harina de hueso.

Luna, R. Z. (2019). Lodo de palma.

Macancela, M. (2019). Evaluación de parámetros zootécnicos a distintas edades del destete en engorde de cobayos (***Cavia porcellus***). Obtenido de https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17339/1/UPS-CT008276.pdf

Mamani, F. (2019). Caracterización morfológica de ectoparásitos y evaluación de la incidencia en la producción de cuyes (***Cavia apareá porcellus***) en tres zonas del municipio de Pucarani. Facultad de agronomía carrera de ingeniería agronómica. Universidad Mayor de San Andrés. Obtenido de http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/23806

Martínez, J., & Marcillo, J. (2020). Valoración nutricional del lodo de palma y su efecto en alimentación de bovinos de carne. Obtenido de http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/23148/1/T-ESPE-044083.pdf

Merchán, E. (2024). Determinación del índice de masa corporal en cuyes en base de sus variables morfométricas. https://dspace.ucacue.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b102f82c-af93-4721-9b81-691ad34d3d92/content

Molina, M. Z. (2020). Valoración nutricional del lodo de palma y su efecto en alimentación de bovinos de carne.

Monserrate, N. (2023). Inclusión del lodo de palma en la dieta de codornices machos (***Coturnix coturnix***).

Montes, T. (2018). Crianza tecnificada de cuyes.

Córdova, T. (2024). Evaluación de los parámetros productivos de tres promotores de crecimiento en cuyes (***Cavia porcellus***) en San Miguel de Bolívar. https://dspace.ueb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/985aebc4-62ea-4d45-bdf1-f31a566b03e1/content

Oviedo, L., Noboa, T., Shagñay, S., Condo, L. (2020). Alimentación de cuyes en la fase de crecimiento en base a gramíneas tropicales de Morona Santiago.

Villa, H. (2022). Evaluación de tres niveles de torta de palmiste (10%, 15% y 20%), como fuente de energía en la alimentación de cuyes (***Cavia porcellus***), en las etapas de crecimiento y engorde en el Centro Académico Miraflores de la UNSM-T/FCA, región San Martín

Quingaluisa, M. (2021). Elaboración de bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cáscara de papa) para la alimentación de cuyes machos (***Cavia porcellus***) durante las 6 primeras semanas postdestete. https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7993/1/PC-002047.pdf

Quispe, F. (2018). Evaluación del efecto de la vitamina C (Sintetica natural) en la etapa de crecimiento de cuyes (***Cavia aparea porcellus***) en la Estación Experimental Patacamaya. Facultad de agronomía. Universidad mayor de san Andrés. Obtenido de http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/1234567

89/18574

Reyes, L. (2021). Comportamiento productivo de cuyes con la aplicación de bloques nutricionales con diferentes niveles de (***Medicago sativa***) como suplemento en su alimentación. Obtenido de https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6520/1/UPSE-TIA-2021-0130.pdf

Reynaga, M., Vergara, V., Chauca, L., Muscari, J., Higaonna, R. (2020). Sistemas de alimentación mixta e integral en la etapa de crecimiento de cuyes (***Cavia porcellus***) de las razas Perú, Andina e Inti. http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v31n3/1609-9117-rivep-31-03-e18173.pdf

Robles, S. (2018). Crianza de cuyes a nivel familiar en la zona de la Tamborada, Municipio de Cochagbamaba. Facultad de desarrollo rural y territorial unidad de posgrado. Obtenido de http://hdl.handle.net/123456789/10007

Rodríguez, O. (2019). Plan de negocios para una empresa productora y comercializadora de forraje verde hidropónico (fvh), para alimentación de ganado caprino en la parroquia colonche, cantón santa Elena. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Ele. Obtenido de https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/4252

Romero, F. (2021). Uagraria

Romero, W. (2020). Composición química del ensilaje de pasto saboya (***Panicum máximum***) en diferentes edades de corte, con la inclusión de aceite de palma africana (***Elaeis guineensis***). Obtenido de https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6006/1/T-UTEQ-0288.pdf

Rosales C, Román R, Aranguren J. (2021). Morfometría y faneroptica de subpoblaciones de cobayos (***Cavia porcellus***) nativos del altiplano sur ecuatoriano. 31(2):71-9

Ruiz, E. (2021). Incidencia de las horas luz en la conversión alimenticia del cuy (***Cavia porcellus***) en etapa de engorde (Cayambe – Pichincha). Obtenido de

https://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/591/1/TESIS%20EVELIN%20RU%C3%8DZ.pdf

Saturnino, Q. (2018). Manejo técnico de la crianza de cuyes en la sierra del Perú. Obtenido de https://draapurimac.gob.pe/sites/default/files/revistas/MANUAL%20CUY%20PDF.pdf

Silva, I. (2020). Manual de Manejo de Cuyes. Fundación Humana.

Usca, J., Flores, L., Tello, L., & Navarro, M. (2022). Manejo general en la cría del cuy. Obtenido de https://cimogsys.espoch.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2022-04-05-161827-Manejo%20general%20en%20la%20cria%20del%20cuy.pdf

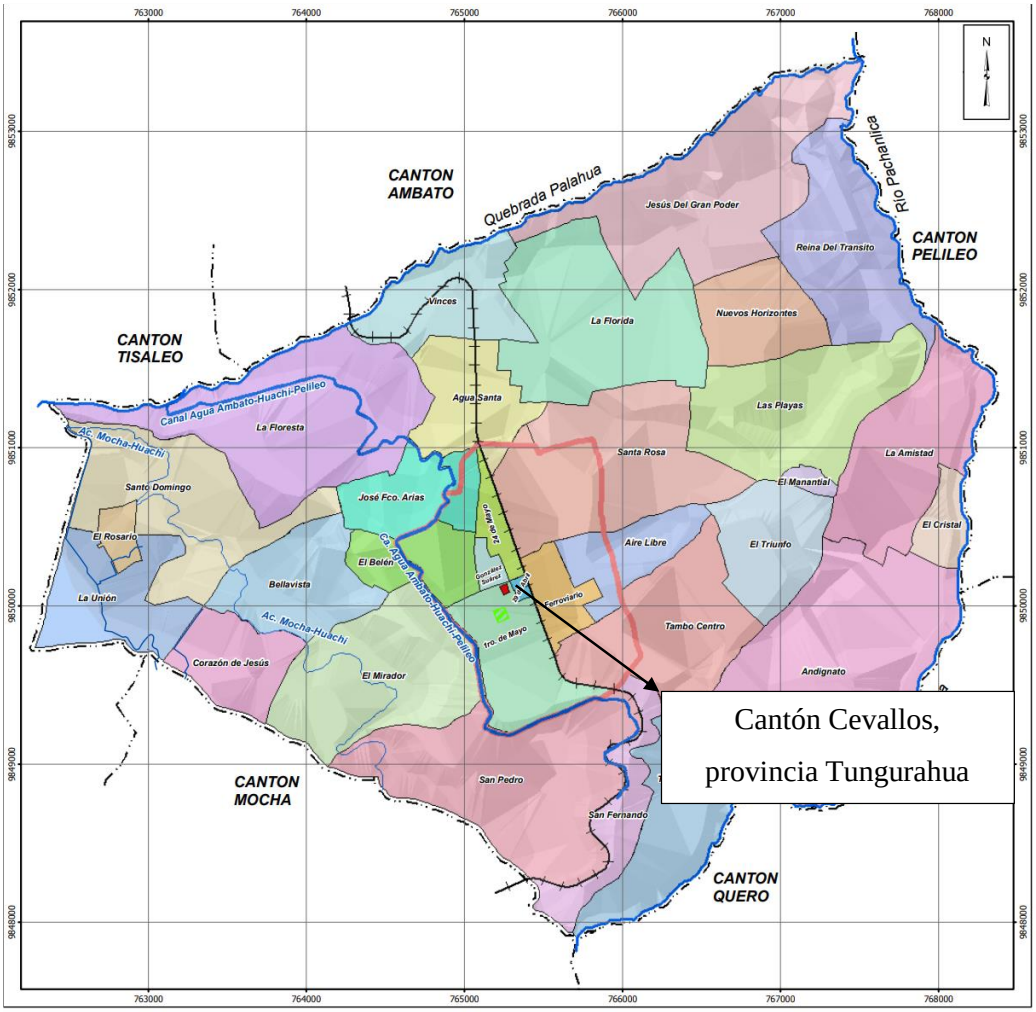
Villanueva, M. (2022). Agrosavia.

Vivas, J. A. (2018). Manual de crianza de cobayos (***Cavia porcellus***)

Zambrano, R. (2020). Efecto de la alimentación con lodo de palma

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación



Anexo 2. Croquis del ensayo

T1: Testigo absoluto

T2: 1% de lodo de palma

T3: 2% de lodo de palma

T4: 3% de lodo de palma

Machos

T1	T1
T1	T1
T1	T1
T1	T1
T1	T1

T2	T2
T2	T2
T2	T2
T2	T2
T2	T2

T3	T3
T3	T3
T3	T3
T3	T3
T3	T3

T4	T4
T4	T4
T4	T4
T4	T4
T4	T4

T5: Testigo absoluto

T6: 1% de lodo de palma

T7: 2% de lodo de palma

T8: 3% de lodo de palma

Hembras

T5	T5
T5	T5
T5	T5
T5	T5
T5	T5

T6	T6
T6	T6
T6	T6
T6	T6
T6	T6

T7	T7
T7	T7
T7	T7
T7	T7
T7	T7

T8	T8
T8	T8
T8	T8
T8	T8
T8	T8

Anexo 3. Formulación de las dietas alimenticias

Dieta 1 (Testigo)

Ingrediente	Cantidad	Proteína Cruda Calculada	Energía Neta Calculada	Fibra Calculada	Grasa Calculada	Calcio Calculado	Fosforo Asimilable
Maíz amarillo	35.44	3.13	1213.02	0.74	1.21	0.063	0,123
Polvillo de arroz	5.38	0.8	166.24	0.54	0.41	0.001	0,004
Afrechillo de trigo	23.57	3.63	497.33	2.62	0.97	0.012	0,81
Halfharina	14.72	2.94	426.88	3.53	0.4	0.191	0,134
Torta de soya	14.36	6.32	451.62	0.98	0.22	0.05	0,035
Harina de concha	1.05	0	0	0	0	0.399	0,039
Harina de hueso	1.4	0.11	0	0	0	0.21	0,147
Sal	0.08	0	0	0	0	0	0
Premezcla (pecutrin)	1	0	0	0	0	0.057	0,33
Aporte nutricional	**100**	**16.93**	**2755.09**	**8.29**	**3.19**	**0.984**	**0,696**
Requerimiento nutricional		**14-17%**	**2500-2900 kg**	**8-17%**	**3-3.50%**	**0.8-1.0%**	**0.4-0.8%**

Dieta 2 (1% de lodo de palma)

Ingrediente	Cantidad	Proteína Cruda Calculada	Energía Neta Calculada	Fibra Calculada	Grasa Calculada	Calcio Calculado	Fosforo Asimilable
Maíz amarillo	35.16	3.13	1213.02	0.74	1.21	0.063	0.18
Polvillo de arroz	5.38	0.8	166.24	0.54	0.41	0.001	0,01
Afrechillo de trigo	23.57	3.63	497.33	2.62	0.97	0.012	0,26
Halfharina	14.72	2.94	426.88	3.53	0.4	0.191	0,19
Torta de soya	14.36	6.32	451.62	0.86	0.22	0.05	0,05
Lodo de palma	1	0.15	10.6	0.21	0.12	0.012	0
Harina de concha	1.05	0	0	0	0	0.399	0,06
Harina de hueso	1.4	0.11	0	0	0	0.21	0,21
Sal	1.85	0	0	0	0	0	0
Premezcla (pecutrin)	1.51	0	0	0	0	0.034	0,03
Aporte nutricional	**100**	**17**	**2765.69**	**8.5**	**3.31**	**0.97**	**0,98**
Requerimiento nutricional		**14-17%**	**2500-2900 kg**	**8-17%**	**3-3.50%**	**0.8-1.0%**	**0.4-0.8%**

Dieta 3 (2% de lodo de palma)

Ingrediente	Cantidad	Proteína Cruda Calculada	Energía Neta Calculada	Fibra Calculada	Grasa Calculada	Calcio Calculado	Fosforo Asimilable
Maíz amarillo	35.44	3.15	1222.68	0.74	1.22	0.064	0,18
Polvillo de arroz	5.38	0.75	166.24	0.54	0.41	0.001	0,01
Afrechillo de trigo	23.57	3.63	497.33	2.62	0.97	0.012	0,26
Halfharina	14.72	2.94	426.88	3.53	0.4	0.191	0,19
Torta de soya	14.46	6.36	454.77	0.87	0.22	0.051	0,05
Lodo de palma	2	0.08	21.2	0.41	0.23	0.024	0
Harina de concha	1.05	0	0	0	0	0.399	0,06
Harina de hueso	1.4	0.11	0	0	0	0.21	0,21
Sal	0.85	0	0	0	0	0	0
Premezcla (pecutrin)	1.13	0	0	0	0	0.026	0,02
Aporte nutricional	**100**	**17**	**2789.1**	**8.71**	**3.44**	**0.97**	**0,98**
Requerimiento nutricional		14-17%	2500-2900 kg	8-17%	3-3.50%	0.8-1.0%	0.4-0.8%

Dieta 4 (3% de lodo de palma)

Ingrediente	Cantidad	Proteína Cruda Calculada	Energía Neta Calculada	Fibra Calculada	Grasa Calculada	Calcio Calculado	Fosforo Asimilable
Maíz amarillo	35.44	3.15	1222.68	0.74	1.22	0.064	0.18
Polvillo de arroz	5.38	0.75	166.24	0.54	0.41	0.001	0.01
Afrechillo de trigo	23.57	3.63	497.33	2.62	0.97	0.012	0.26
Halfharina	14.72	2.94	426.88	3.53	0.4	0.191	0.19
Torta de soya	14.36	6.32	451.62	0.86	0.22	0.05	0.05
Lodo de palma	3	0.11	31.8	0.62	0.35	0.036	0.01
Harina de concha	1.05	0	0	0	0	0.399	0.06
Harina de hueso	1.4	0.11	0	0	0	0.21	0.21
Sal	0.08	0	0	0	0	0	0
Premezcla (pecutrin)	1	0	0	0	0	0.023	0.02
Aporte nutricional	**100**	**17**	**2796.55**	**8.91**	**3.55**	**0.99**	**0.97**
Requerimiento nutricional		**14-17%**	**2500-2900 kg**	**8-17%**	**3-3.50%**	**0.8-1.0%**	**0.4-0.8%**

Anexo 4. Base de datos

T	R	FA	FB	PI	P30	P60	P90	GP30	GP60	GP90	CAT	CA	LCI	LC30	LC60	LC90	PM	EA
1	1	1	1	235.20	435.30	619.20	799.20	200.10	183.90	180.00	1250.00	6.94	19.00	28.00	32.00	35.00	0.00	0.00
1	2	1	1	234.30	436.20	620.20	801.20	201.90	184.00	181.00	1250.00	6.91	19.00	28.00	33.00	36.00	0.00	0.00
1	3	1	1	238.20	435.20	620.30	800.20	197.00	185.10	179.90	1250.00	6.95	20.00	27.00	32.00	35.00	0.00	0.00
1	4	1	1	236.20	435.30	618.20	799.20	199.10	182.90	181.00	1250.00	6.91	19.00	26.00	33.00	36.00	0.00	0.00
1	5	1	1	237.30	436.30	619.20	801.20	199.00	182.90	182.00	1250.00	6.87	20.00	27.00	32.00	35.00	0.00	0.00
1	6	1	1	234.20	436.30	620.30	801.30	202.10	184.00	181.00	1250.00	6.91	19.00	27.00	33.00	36.00	0.00	0.00
1	7	1	1	235.30	436.30	618.30	799.20	201.00	182.00	180.90	1250.00	6.91	19.00	26.00	32.00	35.00	0.00	0.00
1	8	1	1	238.30	435.30	620.30	800.20	197.00	185.00	179.90	1250.00	6.95	20.00	28.00	33.00	36.00	0.00	0.00
1	9	1	1	236.20	435.20	619.20	801.20	199.00	184.00	182.00	1250.00	6.87	19.00	28.00	32.00	35.00	0.00	0.00
1	10	1	1	237.20	436.30	619.20	799.20	199.10	182.90	180.00	1250.00	6.94	20.00	27.00	33.00	36.00	0.00	0.00
2	1	1	2	235.2	435.20	715.20	990.40	200.00	280.00	275.20	1450.00	5.27	19.00	27.00	37.00	38.00	0.00	0.00
2	2	1	2	237.3	436.30	718.30	992.50	199.00	282.00	274.20	1450.00	5.29	20.00	26.00	36.00	39.00	0.00	0.00
2	3	1	2	238.2	435.20	713.30	990.50	197.00	278.10	277.20	1450.00	5.23	20.00	26.00	37.00	38.00	0.00	0.00
2	4	1	2	236.2	435.30	716.20	991.40	199.10	280.90	275.20	1450.00	5.27	19.00	27.00	37.00	38.00	0.00	0.00
2	5	1	2	234.3	436.20	714.30	993.40	201.90	278.10	279.10	1450.00	5.20	19.00	28.00	36.00	39.00	0.00	0.00
2	6	1	2	238.2	436.20	715.20	991.50	198.00	279.00	276.30	1450.00	5.25	20.00	28.00	36.00	38.00	0.00	0.00
2	7	1	2	235.2	435.30	718.30	990.40	200.10	283.00	272.10	1450.00	5.33	19.00	26.00	37.00	39.00	0.00	0.00
2	8	1	2	237.3	436.30	717.20	993.40	199.00	280.90	276.20	1450.00	5.25	20.00	27.00	36.00	38.00	0.00	0.00
2	9	1	2	236.2	435.30	714.30	992.50	199.10	279.00	278.20	1450.00	5.21	19.00	26.00	37.00	38.00	0.00	0.00
2	10	1	2	238.2	436.20	713.20	991.40	198.00	277.00	278.20	1450.00	5.21	19.00	26.00	36.00	39.00	0.00	0.00

T	R	FA	FB	PI	P30	P60	P90	GP30	GP60	GP90	CAT	CA	LCI	LC30	LC60	LC90	PM	EA
3	1	1	3	238.3	436.20	755.40	997.20	197.90	319.20	241.80	1550.00	6.41	19.00	28.00	36.00	40.00	0.00	0.00
3	2	1	3	236.2	435.30	757.40	1000.30	199.10	322.10	242.90	1550.00	6.38	20.00	27.00	37.00	41.00	0.00	0.00
3	3	1	3	237.2	435.30	756.40	998.20	198.10	321.10	241.80	1550.00	6.41	20.00	26.00	36.00	40.00	0.00	0.00
3	4	1	3	238.2	436.20	757.40	997.20	198.00	321.20	239.80	1550.00	6.46	19.00	26.00	36.00	41.00	0.00	0.00
3	5	1	3	235.3	436.30	756.30	1000.30	201.00	320.00	244.00	1550.00	6.35	19.00	27.00	37.00	41.00	0.00	0.00
3	6	1	3	236.3	435.20	755.40	999.20	198.90	320.20	243.80	1550.00	6.36	20.00	28.00	36.00	40.00	0.00	0.00
3	7	1	3	237.3	436.30	757.40	997.20	199.00	321.10	239.80	1550.00	6.46	19.00	26.00	37.00	40.00	0.00	0.00
3	8	1	3	238.2	435.20	755.40	997.20	197.00	320.20	241.80	1550.00	6.41	19.00	26.00	36.00	41.00	0.00	0.00
3	9	1	3	235.2	435.30	756.30	1000.30	200.10	321.00	244.00	1550.00	6.35	20.00	28.00	37.00	40.00	0.00	0.00
3	10	1	3	237.3	435.30	757.30	1000.30	198.00	322.00	243.00	1550.00	6.38	19.00	27.00	36.00	41.00	0.00	0.00
4	1	1	4	234.3	435.30	808.30	1178.30	201.00	373.00	370.00	1650.00	4.46	19.00	27.00	36.00	40.00	0.00	0.00
4	2	1	4	238.3	436.20	810.20	1180.40	197.90	374.00	370.20	1650.00	4.46	20.00	26.00	37.00	42.00	0.00	0.00
4	3	1	4	235.2	435.20	808.20	1179.30	200.00	373.00	371.10	1650.00	4.45	19.00	26.00	36.00	42.00	0.00	0.00
4	4	1	4	237.2	435.20	810.20	1180.40	198.00	375.00	370.20	1650.00	4.46	20.00	27.00	36.00	40.00	0.00	0.00
4	5	1	4	238.2	436.20	809.20	1178.30	198.00	373.00	369.10	1650.00	4.47	20.00	28.00	37.00	42.00	0.00	0.00
4	6	1	4	235.3	435.30	809.20	1179.30	200.00	373.90	370.10	1650.00	4.46	19.00	26.00	36.00	40.00	0.00	0.00
4	7	1	4	236.2	435.30	810.20	1180.40	199.10	374.90	370.20	1650.00	4.46	20.00	27.00	37.00	42.00	0.00	0.00
4	8	1	4	238.3	436.20	808.20	1178.30	197.90	372.00	370.10	1650.00	4.46	19.00	28.00	37.00	40.00	0.00	0.00
4	9	1	4	234.2	436.20	808.20	1179.30	202.00	372.00	371.10	1650.00	4.45	20.00	28.00	36.00	42.00	0.00	0.00
4	10	1	4	235.3	435.30	810.20	1180.30	200.00	374.90	370.10	1650.00	4.46	19.00	26.00	36.00	40.00	0.00	0.00

T	R	FA	FB	PI	P30	P60	P90	GP30	GP60	GP90	CAT	CA	LCI	LC30	LC60	LC90	PM	EA
5	1	2	1	235.2	435.20	600.20	771.30	200.00	165.00	171.10	1150.00	6.72	19.00	29.00	30.00	34.00	0.00	0.00
5	2	2	1	238.2	436.40	603.20	773.20	198.20	166.80	170.00	1150.00	6.76	20.00	30.00	31.00	35.00	0.00	0.00
5	3	2	1	236.3	435.30	601.20	772.30	199.00	165.90	171.10	1150.00	6.72	20.00	30.00	30.00	35.00	0.00	0.00
5	4	2	1	237.3	436.20	605.20	772.20	198.90	169.00	167.00	1150.00	6.89	20.00	30.00	30.00	34.00	0.00	0.00
5	5	2	1	237.2	436.20	604.20	771.20	199.00	168.00	167.00	1150.00	6.89	19.00	29.00	31.00	35.00	0.00	0.00
5	6	2	1	235.2	436.30	605.20	773.20	201.10	168.90	168.00	1150.00	6.85	19.00	29.00	31.00	34.00	0.00	0.00
5	7	2	1	238.3	435.40	600.20	771.20	197.10	164.80	171.00	1150.00	6.73	20.00	30.00	30.00	35.00	0.00	0.00
5	8	2	1	236.2	436.30	603.30	772.30	200.10	167.00	169.00	1150.00	6.80	19.00	29.00	30.00	35.00	0.00	0.00
5	9	2	1	237.3	435.20	605.20	773.20	197.90	170.00	168.00	1150.00	6.85	20.00	30.00	31.00	34.00	0.00	0.00
5	10	2	1	238.3	436.30	600.20	773.20	198.00	163.90	173.00	1150.00	6.65	20.00	30.00	30.00	35.00	0.00	0.00
6	1	2	2	237.4	435.20	707.50	981.40	197.80	272.30	273.90	1380.00	5.04	19.00	27.00	34.00	37.00	0.00	0.00
6	2	2	2	234.5	436.30	709.50	983.30	201.80	273.20	273.80	1380.00	5.04	20.00	26.00	34.00	38.00	0.00	0.00
6	3	2	2	236.4	436.30	708.50	983.30	199.90	272.20	274.80	1380.00	5.02	20.00	26.00	35.00	38.00	0.00	0.00
6	4	2	2	235.5	435.20	709.50	981.40	199.70	274.30	271.90	1380.00	5.08	19.00	27.00	35.00	37.00	0.00	0.00
6	5	2	2	238.4	435.20	707.40	982.40	196.80	272.20	275.00	1380.00	5.02	19.00	28.00	34.00	37.00	0.00	0.00
6	6	2	2	234.5	436.30	709.50	981.40	201.80	273.20	271.90	1380.00	5.08	20.00	28.00	35.00	38.00	0.00	0.00
6	7	2	2	236.4	435.20	707.40	983.30	198.80	272.20	275.90	1380.00	5.00	19.00	26.00	35.00	38.00	0.00	0.00
6	8	2	2	235.4	436.30	709.50	981.40	200.90	273.20	271.90	1380.00	5.08	20.00	27.00	34.00	37.00	0.00	0.00
6	9	2	2	237.4	435.20	708.50	982.30	197.80	273.30	273.80	1380.00	5.04	19.00	26.00	35.00	37.00	0.00	0.00
6	10	2	2	236.5	436.20	709.50	983.40	199.70	273.30	273.90	1380.00	5.04	20.00	28.00	35.00	38.00	0.00	0.00

T	R	FA	FB	PI	P30	P60	P90	GP30	GP60	GP90	CAT	CA	LCI	LC30	LC60	LC90	PM	EA
7	1	2	3	235.3	435.30	748.20	995.30	200.00	312.90	247.10	1450.00	5.87	19.00	27.00	35.00	39.00	0.00	0.00
7	2	2	3	236.2	436.20	750.20	997.20	200.00	314.00	247.00	1450.00	5.87	20.00	26.00	36.00	40.00	0.00	0.00
7	3	2	3	238.2	436.20	749.20	996.20	198.00	313.00	247.00	1450.00	5.87	19.00	27.00	35.00	40.00	0.00	0.00
7	4	2	3	237.3	435.30	750.30	997.20	198.00	315.00	246.90	1450.00	5.87	20.00	27.00	36.00	39.00	0.00	0.00
7	5	2	3	235.2	436.20	748.20	995.30	201.00	312.00	247.10	1450.00	5.87	19.00	26.00	35.00	39.00	0.00	0.00
7	6	2	3	238.3	435.30	750.30	997.20	197.00	315.00	246.90	1450.00	5.87	19.00	28.00	35.00	40.00	0.00	0.00
7	7	2	3	235.2	436.20	748.20	996.20	201.00	312.00	248.00	1450.00	5.85	20.00	26.00	36.00	40.00	0.00	0.00
7	8	2	3	236.3	435.30	749.20	995.30	199.00	313.90	246.10	1450.00	5.89	19.00	28.00	36.00	39.00	0.00	0.00
7	9	2	3	237.2	436.20	750.20	995.30	199.00	314.00	245.10	1450.00	5.92	20.00	27.00	35.00	39.00	0.00	0.00
7	10	2	3	235.3	436.20	748.20	996.20	200.90	312.00	248.00	1450.00	5.85	19.00	27.00	36.00	39.00	0.00	0.00
8	1	2	4	234.3	435.30	776.30	1125.50	201.00	341.00	349.20	1560.00	4.47	19.00	27.00	36.00	40.00	0.00	0.00
8	2	2	4	235.2	436.20	779.20	1123.50	201.00	343.00	344.30	1560.00	4.53	20.00	26.00	37.00	41.00	0.00	0.00
8	3	2	4	236.2	435.30	778.20	1124.40	199.10	342.90	346.20	1560.00	4.51	20.00	26.00	36.00	40.00	0.00	0.00
8	4	2	4	234.3	435.30	776.30	1125.50	201.00	341.00	349.20	1560.00	4.47	19.00	27.00	37.00	41.00	0.00	0.00
8	5	2	4	238.2	436.20	777.30	1124.50	198.00	341.10	347.20	1560.00	4.49	19.00	28.00	37.00	41.00	0.00	0.00
8	6	2	4	237.3	435.30	779.20	1124.50	198.00	343.90	345.30	1560.00	4.52	19.00	27.00	36.00	40.00	0.00	0.00
8	7	2	4	236.2	436.20	776.30	1125.50	200.00	340.10	349.20	1560.00	4.47	20.00	26.00	36.00	40.00	0.00	0.00
8	8	2	4	238.2	436.20	777.30	1125.50	198.00	341.10	348.20	1560.00	4.48	19.00	26.00	37.00	41.00	0.00	0.00
8	9	2	4	235.3	435.30	778.20	1123.50	200.00	342.90	345.30	1560.00	4.52	20.00	28.00	36.00	41.00	0.00	0.00
8	10	2	4	234.2	436.20	779.20	1123.50	202.00	343.00	344.30	1560.00	4.53	20.00	27.00	37.00	40.00	0.00	0.00

Anexo 5. Fotografías



Selección de los animales para la investigación



Limpieza y desinfección de pozas



Construcción de las pozas



Rotulación de las pozas



Colocación del lodo de palma



Colocación de los balanceados



Pesado del alimento para suministrar a los cuyes



Administración de las dietas a cada uno de los animales



Toma de pesos de cada uno de los animales por tratamiento



Toma de la longitud corporal de cada uno de los animales por tratamiento



Visita de campo



Finalización de la investigación

Anexo 6. Glosario de términos técnicos

Bagazo: Cáscara que queda después de haber extraído del bagá la semilla del lino.
Cuesco: El cuesco de palma es un residuo de la producción de aceite de palma, que principalmente se usa en el país como relleno para vías y como combustible.
Cachaza: Fue utilizada como fuente de energía no tradicional en reemplazo de una fuente tradicional como el sorgo, de gran demanda en esta industria.
Ensortijado: Rizar, encrespar el cabello, en forma de sortija.
Estearina: Fracción sólida del aceite de palma.
Forraje: Los forrajes son todas aquellas plantas que se cultivan con el fin de alimentar a los animales. Puede ser consumida en pie o diferida, según sean las necesidades del proceso productivo, pasto, pienso, compuesto, heno y ensilajes.
Gramíneas: Plantas herbáceas, anuales o perennes, en forma de espiga donde se agrupan varias espiguillas con sus correspondientes flores.
Heliofanía: Representa la duración del brillo solar u horas de sol, y está ligada al hecho de que el instrumento utilizado para su medición, heliofanógrafo, registra el tiempo en que recibe la radiación solar directa.
Hidropónicos: Es un tipo de cultivo donde las plantas crecen sin necesidad de estar en un suelo agrícola, simplemente con agua y disoluciones minerales.
Índice de prolificidad: Es el porcentaje de animales nacidos (CN) respecto al número de animales paridas (OP). Este índice es conocido como el de mayor potencial productivo y económico, pues es fácil lograr incrementos rápidos y sustanciales en el número de corderos, sin subir los costos de producción.
Leguminosas: Son las plantas de las que se cosechan las legumbres que son un fruto formado por una vaina que encierra en su interior una semilla o una hilera de semillas, que se consumen secas.
Lípido: Son un grupo muy heterogéneo de compuestos orgánicos, constituidos por carbono, hidrógeno y oxígeno principalmente, y en ocasiones por azufre, nitrógeno y fósforo. En los alimentos existen fundamentalmente tres tipos de lípidos: Grasas o aceites.
Macerarlos: Mantener sumergida alguna sustancia sólida en un líquido a la temperatura ambiente, con el fin de ablandarla o de extraer de ella las partes solubles.

Minifundio: Trozo de terreno o propiedad agrícola de pequeña extensión que resulta poco rentable porque no puede dar el fruto suficiente para pagar el trabajo que exige su explotación.

Oleína: Éster de glicerina con una molécula de ácido oleico, que entra en la composición de las grasas y mantecas y especialmente en la de los aceites.

Palmiste: Semilla de la palma africana de donde se extrae aceite.

Parafina: Sustancia sólida y blanca, constituida por una mezcla de hidrocarburos derivados del petróleo.

Pelo ensortijado: Es un trastorno adquirido de la formación del pelo del cuero cabelludo en el que algunos de los cabellos se vuelven gruesos y rizados, asemejándose al vello pubiano.

Polidactilias: Es una afección en la cual una persona tiene más de 5 dedos en cada mano o 5 dedos en cada pie.

Prolificidad: Que se reproduce o es capaz de reproducirse en abundancia.

Pinzote: Es un residuo que, por su elevado volumen de producción, representa un contaminante importante en el país.

Raquis: El raquis o tusa, subproducto de la extracción primaria de aceite de palma, se utiliza como suplemento nutricional de las plantaciones por sus características de materia orgánica, con altos contenidos de nitrógeno, fósforo y potasio.