

UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS

**FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA,
AGRONEGOCIOS Y BIOTECNOLOGÍA**
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA



**“EFECTO DEL NIUDILLO (*Paspalum candidum*) EN LOS
PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE CUYES
MEJORADOS (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA DE
CRECIMIENTO – ENGORDE”**

TESIS

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Autor:

Bach. CARMEN ANITA CHAVÉZ SAYAVERDE

Asesor:

M. Sc. WILMER BERNAL MEJÍA

Co-asesor:

Ing. CARLOS ENRIQUE QUILCATE PARAIZAMAN

CHACHAPOYAS –PERÚ

2018

DEDICATORIA

Dedico este logro a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor. Para la persona más importante de mi vida: Saúl Chávez Cotrina por los ejemplos de perseverancia, constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor. A mis hermanitos Mirtha, Álvaro, Thiago y mi tía quienes fueron un gran apoyo emocional durante el tiempo en que redactaba esta tesis.

Con mucho amor para Juan Gabriel Guivin Angulo quien me apoyo y alentó para continuar, cuando parecía que me iba a rendir.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar.

A mis distinguidos asesores el Ing. M.Sc. Wilmer Bernal Mejía y Ing. Carlos Quilcate Paraizaman y mi persona quienes a lo largo de este tiempo han puesto a prueba sus capacidades, conocimientos en el desarrollo de este proyecto de investigación el cual ha finalizado llenando todas nuestras expectativas. A mis padres quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, creyeron en mí en todo momento y no dudaron de mis habilidades. A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia, enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual abrió sus puertas a jóvenes como yo, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

Al Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología (IGBI) por permitirme realizar esta investigación en la estación experimental Chachapoyas en el módulo de cuyes.

Ha Federico Sedda, Alessandro Sanna y Matteo Piu por su amistad, recomendaciones y transmisión de conocimientos que me ayudo para la redacción del informe final de esta investigación.

A mis jurados de tesis M. Sc. Segundo José Zamora Huamán, M. Sc. Yoani Diana Leiva Villanueva y Ing. Wigoberto Alvarado Chuqui por sus opiniones y correcciones acertadas para la conclusión de la presente investigación.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO
RODRÍGUEZ DE MENDOZA DEAMAZONAS**

Ley de creación N° 27347

**Dr. Policarpio Chauca Valqui
RECTOR**

**Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillon
VICERECTOR ACADÉMICO**

**Dra. Flor Teresa García Huamán
VICERECTOR DE INVESTIGACIÓN**

**Ph.D. Ilse Silvia Cayo Colca
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA
AGRONEGOCIOS Y BIOTECNOLOGÍA**

VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS

Yo Wilmer Bernal Mejía, identificado con DNI 27427399, Maestro en Producción Animal, docente de la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Doy VISTO BUENO, al informe de tesis titulado “EFECTO DEL NIUDILLO (*Paspalum candidum*) EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE CUYES MEJORADOS (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO – ENGORDE”, presentado por la Bachiller Carmen Anita Chávez Sayaverde, egresada de la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, para optar el título de Ingeniero Zootecnista.

Para mayor constancia y validez firmo el presente

Chachapoyas, 24 de septiembre del 2018

M. Sc. WILMER BERNAL MEJÍA

(Asesor)

JURADO EVALUADOR

M. Sc. SEGUNDO JOSÉ ZAMORA HUAMÁN
PRESIDENTE

M. Sc. YOANI DIANA LEIVA VILLANUEVA
SECRETARIO

Ing. WIGOBERTO ALVARADO CHUQUI
VOCAL

DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO

Yo, Carmen Anita Chávez Sayaverde con DNI N° 48507244 estudiante de la escuela profesional de Ingeniería Zootecnista de la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Declaro bajo juramento que:

Soy autora de la tesis titulada “**EFECTO DEL NIUDILLO (*Paspalum candidum*) EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE CUYES MEJORADOS (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO – ENGORDE**”, la misma que se presentó para optar el título Profesional de Ingeniero Zootecnista.

- La tesis no ha sido plagiada total ni parcialmente, para lo cual se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las Fuentes de consultas.
- La tesis presentada no atenta contra derechos a terceros.
- La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.
- De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente, asumidos las consecuencias y sanciones que nuestras acciones deriven, sometiéndose a la normativa vigente de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

Chachapoyas, 24 del septiembre 2018

Bach. Carmen Anita Chávez Sayaverde

DNI 48507244

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

ÍNDICE GENERAL

Contenido

RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	17
OBJETIVOS	18
2.1. OBJETIVO GENERAL	18
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICO	18
MARCO TEÓRICO	19
3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	19
3.2. BASES TEÓRICAS.....	19
3.2.1. Características Digestivas de los Cuyes	19
3.2.2. Requerimientos Nutricionales para los Cuyes	21
3.2.3. Sistemas de alimentación.....	23
3.2.4. Fases de Producción.....	24
3.2.5. Pastos Nativos en Alimentación Animal	25
3.2.6. Características de los Forrajes Nativos	26
3.2.7. Características de la Alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)	27
3.2.8. Definición de Términos Básicos.....	28
CAPITULO IV.....	30
MATERIALES Y METODOS.....	30
4.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	30
4.1.1. Lugar del experimento:	30
4.1.2. Características climáticas:	30
4.1.3. Ubicación Geográfica	31
4.1.4. Experimento	32
4.2. MATERIALES	32
4.2.1. Materiales de Campo.....	32
4.2.2. Insumos	32
4.2.3. Equipos que se utilizaron para la investigación.....	33
4.3.2. Animales y Unidades Experimentales.....	33
4.3.3. Formulación de Raciones	34

4.3.4. Preparación del alimento balanceado	34
4.3.5. Alimentación de los Cuyes	36
4.3.6. Diseño de investigación.....	37
4.3.7. Tratamientos que se estudiaron.....	37
4.3.8. Evaluación de variables.....	38
4.3.9. Beneficio.....	38
4.3.10. Análisis económico	39
4.3.11. Análisis de datos.....	39
CAPÍTULO V	41
RESULTADOS	41
5.1. Índices productivos de Cuyes.....	41
5.1.1. Ganancia de Peso	41
5.1.2. Consumo de Alimento	42
5.1.3. Conversión Alimenticia	43
5.1.4. Rendimiento de Carcasa	44
5.1.5. Análisis Económico	44
CAPITULO VI.....	45
DISCUSIONES	46
CAPÍTULO VII.....	47
CONCLUSIONES	47
CAPÍTULO VIII	48
RECOMENDACIONES	48
CAPÍTULO IX.....	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
ANEXOS	52

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY	23
TABLA 2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE <i>P. CANDIDUM</i>	27
TABLA 3. EVALUACIÓN BROMATOLÓGICA DEL <i>P. CANDIDUM</i>	27
TABLA 4. APORTE NUTRICIONAL DE LA ALFALFA (<i>MEDICAGO SATIVA L.</i>). EN % DE MS EN ETAPA DE PREFLORACIÓN	28
TABLA 5. COMPOSICIÓN DEL CONCENTRADO.....	35
TABLA 6. APORTE NUTRICIONAL DEL CONCENTRADO	36
TABLA 7. EVALUACIÓN BROMATOLÓGICA DEL <i>P. CANDIDUM</i>	36
TABLA 8. NIVELES QUE INTERVIENEN EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN.....	37
TABLA 9. GANANCIA DE PESO PROMEDIO DURANTE TODO EL ENSAYO	41
TABLA 10. ANÁLISIS DE VARIANZA Y COMPARACIÓN DE MEDIAS (TUKEY) PARA LA VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO EXPRESADO EN KILOS	42
TABLA 11. ANÁLISIS DE VARIANZA Y COMPARACIÓN DE MEDIAS DE (TUKEY) PARA LA VARIABLE CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS CUYES	43
TABLA 12. ANÁLISIS DE VARIANZA Y COMPARACIÓN DE MEDIAS (DUNNET) PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO DE CARCASA DE LOS CUYES	44
TABLA 13. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA INVESTIGACIÓN POR TRATAMIENTO, EN SOLES	44

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. MAPA DEL PERÚ Y MAPA DE LA REGIÓN AMAZONAS	31
FIGURA 2. ESTACIÓN EXPERIMENTAL UNTRM Y MAPA DE CHACHAPOYAS.....	31
FIGURA 3. GANANCIA DE PESO PROMEDIO DURANTE TODA LA INVESTIGACIÓN	41
FIGURA 4. CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO PROMEDIO DURANTE TODO EL ENSAYO.....	42
FIGURA 1. CONVERSIÓN ALIMENTICIA AL FINAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	43
FIGURA 2. RENDIMIENTO DE CARCASA AL FINAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	44
FIGURA 7. ANALISIS ECONOMICO DE LOS CUYES POR TRATAMIENTO.....	45

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. CONTROL DE PESO SEMANAL	52
ANEXO 2. GANANCIA DE PESO SEMANAL EN GRAMOS.....	53
ANEXO 3. CONSUMO DE ALFALFA (<i>MEDICADO SATIVA</i>) TAL COMO OFRECIDO	54
ANEXO 4. CONSUMO DE ALFALFA (<i>MEDICADO SATIVA</i>) EN MATERIA SECA	55
ANEXO 5. CONSUMO DE NIUDILLO (<i>PASPALUM CANDIDUM</i>) TAL COMO OFRECIDO.....	56
ANEXO 6. CONSUMO DE NIUDILLO (<i>PASPALUM CANDIDUM</i>) EN MATERIA SECA.....	57
ANEXO 7. CONSUMO DE ALIMENTO (ALFALFA MAS NIUDILLO) EN MATERIA SECA	58
ANEXO 8. CONSUMO TOTAL DE MATERIA SECA EN GRAMO.....	58
ANEXO 9. CONVERSIÓN ALIMENTICIA	59
ANEXO 10. RENDIMIENTO DE CARCASA	59
ANEXO 11. DESCRIPCIÓN DE LOS COSTOS PARA EL CÁLCULO DEL ANÁLISIS ECONÓMICO (BENEFICIO/COSTO)	60
ANEXO 12. ANÁLISIS DE VARIANZA COMPLETAMENTE ALEATORIO DE LA GANANCIA DE PESO INICIAL	61
ANEXO 13. ANÁLISIS DE VARIANZA COMPLETAMENTE ALEATORIO DE LA GANANCIA DE PESO FINAL	61
ANEXO 14. AGRUPACIÓN DE INFORMACIÓN UTILIZANDO EL MÉTODO TUKEY COMPLETAMENTE ALEATORIO DEL PESO FINAL	61
ANEXO 15. ANÁLISIS DE VARIANZA COMPLETAMENTE ALEATORIO DE GANANCIA DE PESO TOTAL	61
ANEXO 16. AGRUPACIÓN DE INFORMACIÓN UTILIZANDO EL MÉTODO TUKEY COMPLETAMENTE ALEATORIO DE GANANCIA DE PESO TOTAL	62
ANEXO 17. ANÁLISIS DE VARIANZA COMPLETAMENTE ALEATORIO DE GANANCIA DE PESO PRIMERA SEMANA.....	62
ANEXO 18. ANÁLISIS DE VARIANZA COMPLETAMENTE ALEATORIO DE LA GANANCIA DE PESO SEGUNDA SEMANA.....	62
ANEXO 19. ANÁLISIS DE VARIANZA COMPLETAMENTE ALEATORIO DE CONSUMO TOTAL	62
ANEXO 20. AGRUPACIÓN DE INFORMACIÓN UTILIZANDO EL MÉTODO TUKEY COMPLETAMENTE ALEATORIO DE CONSUMO TOTAL	63
ANEXO 21. ANÁLISIS DE VARIANZA COMPLETAMENTE ALEATORIO DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA	63

ANEXO 22. ANÁLISIS DE VARIANZA COMPLETAMENTE ALEATORIO DE RENDIMIENTO DE CARCASA	63
ANEXO 23. AGRUPACIÓN DE INFORMACIÓN UTILIZANDO EL MÉTODO TUKEY COMPLETAMENTE ALEATORIO DE RENDIMIENTO DE CARCASA	63
ANEXO 24. DATOS ESTADÍSTICOS	64
ANEXO 25. ACONDICIONAMIENTO DE JAULAS PARA LA INVESTIGACIÓN	67
ANEXO 26. PREPARACIÓN DEL CONCENTRADO	67
ANEXO 27. ALIMENTACIÓN DE CUYES	68
ANEXO 28. PESADO DE ALFALFA, NIUDILLO Y CONCENTRADO	69
ANEXO 29. CONTROL DE PESO DE LOS CUYES.....	70
ANEXO 30. FAENADO DE CUYES.....	70
ANEXO 31. MÓDULO DONDE SE REALIZÓ LA INVESTIGACIÓN DE LA UNTRM	71

RESUMEN

En la presente investigación se evaluó el efecto del pasto niudillo (*Paspalum candidum*) en los parámetros productivos de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en etapa de crecimiento - engorde. La investigación fue realizada en el Módulo de Investigación en Cuyes de la Estación Experimental Chachapoyas, para lo cual se utilizaron 32 cuyes destetados con un peso promedio de 280 g, desde los 21 días hasta 77 días de edad, distribuidos en 4 tratamientos que consistió T1: 50% de alfalfa y 50% concentrado, T2: 12.5% niudillo y 37.5% de alfalfa y 50% concentrado, T3: 25% niudillo, 25% alfalfa y 50% de concentrado y T4: 37.5% niudillo, 12.5% de alfalfa y 50% concentrado en relación con el consumo de materia seca. Cada tratamiento con 4 repeticiones, cada uno de 2 cuyes por repetición, por un periodo de 60 días, para lo cual se evaluaron las variables respuesta: consumo de alimento (CA), ganancia de peso semanal y total (GP), peso final (PF), conversión alimenticia (ICA), rendimiento de carcasa (RC) y mérito económico (ME).

Las diferencias no resultaron significativas ($p < 0.05$) entre los tratamientos para: CA (2854.13, 2981.34, 3080.91, 3080.22), GP (515.25, 619.59, 679.13, 702.00), PF (1102.63, 1209.88, 1268.63, 1289.13), RC (72.835, 74.757, 74.325, 74.597) respectivamente para los tratamientos T1, T2, T3 y T4. Sin embargo, muestra diferencia significativa ($p > 0.05$) para ICA, a favor de los T1, T2 y T3 (5.55, 4.82, 4.54) respectivamente inferiores al T4 (4.39). Respecto a la relación beneficio/costo, los resultados fueron (1.1564, 1.1620, 1.1687, 1.1744) respectivamente para los tratamientos T1, T2, T3 y T4. Como conclusión, los resultados nos permitirán utilizar niudillo en reemplazo de la alfalfa hasta un 36 % sin afectar sus índices productivos con el objetivo de obtener mejores resultados en la producción y también un mejor nivel de rentabilidad.

PALABRAS CLAVE: Cuyes mejorados, *Paspalum candidum*, parámetros productivos.

ABSTRACT

In the present investigation the effect of the niudillo (*Paspalum candidum*) on the productive parameters of improved guinea pigs (*Cavia porcellus*) in the growth - fattening stage was evaluated. The research was carried out in the Cuyes Research Module of the Chachapoyas Experimental Station, for which 32 weaned guinea pigs with an average weight of 280 g were used, from 21 days to 77 days of age, distributed in 4 treatments consisting of T1 : 50% alfalfa and 50% concentrate, T2: 12.5% niudillo and 37.5% alfalfa and 50% concentrate, T3: 25% niudillo, 25% alfalfa and 50% concentrate and T4: 37.5% niudillo, 12.5% alfalfa and 50% concentrated in relation to dry matter consumption. Each treatment with 4 repetitions, each of 2 guinea pigs per repetition, for a period of 60 days, for which the response variables were evaluated: feed intake (CA), weekly and total weight gain (GP), final weight (PF), feed conversion (ICA), carcass yield (RC) and economic merit (ME). The differences were not significant between the treatments ($p > 0.05$) for: CA (2854.13, 2981.34, 3080.91, 3080.22), GP (515.25, 619.59, 679.13, 702.00), PF (1102.63, 1209.88, 1268.63, 1289.13), RC (72.835, 74.757, 74.325, 74.597) respectively for the treatments T1, T2, T3 and T4. However, it shows a significant difference ($p < 0.05$) for ICA, in favor of T1, T2 and T3 (5.55, 4.82, 4.54) respectively lower than T4 (4.39). Regarding the benefit / cost ratio, the results were (1.1564, 1.1620, 1.1687, 1.1744) respectively for the treatments T1, T2, T3 and T4. As a conclusion, the results will allow us to use niudillo to replace alfalfa up to 36% without affecting its productive indexes with the aim of obtaining better results in production and also a better level of profitability.

KEYWORDS: Improved guinea pigs, *Paspalum candidum*, productive parameters.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La alimentación, es el factor que más contribuye individualmente al éxito de la producción animal. Dependiendo del nivel tecnológico, la alimentación puede representar entre el 50 y 70% del coste total del producto final (Penz, 2008; Moreno, 1993). Para rentabilizar la producción de cuyes, es necesario conocer las necesidades de manejo y nutricionales en cada fase de producción de los animales y así mejorar la eficiencia productiva, siendo necesaria una buena alimentación, en base a costos y perfil nutricional de insumos locales disponibles (Rosales y Tang, 1996).

En la región Amazonas la producción de cuyes es una actividad muy común, pero generalmente se maneja bajo una crianza tradicional, con bajos índices productivos, generando baja rentabilidad a pesar de que existen recursos favorables para la producción de forrajes y disponibilidad de insumos locales que se pueden incorporar en raciones alimenticias. El elevado costo de insumos tradicionales, usados en la alimentación animal, ocasiona una baja rentabilidad (Castillo, 2012) ; en la actualidad existen especies forrajeras como: gramíneas, arbustos y leguminosas naturalizadas e introducidas que se adaptan a las diferentes condiciones de la Región de Amazonas que no son considerados de gran importancia por los productores como parte de la alimentación animal, debido a la escasa o nula información que brindan las instituciones gubernamentales sobre su composición nutricional, mejor momento de corte y su utilización disponible para la alimentación.

El pasto naturalizado es el recurso forrajero más abundante y a la vez más económico para la producción de carne, la optimización de su empleo será el más importante pilar de la política ganadera nacional. Algunos autores manifiestan sobre especies arbustivas naturalizadas que contienen minerales suficientes durante todo el año para la suplementación animal, esto depende mucho del lugar de existencia (Ramírez, 2009). El niudillo es un forraje clasificado dentro de las gramíneas, en la región Amazonas se encuentra en las 3 cuencas ganaderas (Leymebamba, Pomacochas y Molinopampa).

CAPITULO II

OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la inclusión del Niudillo (*Paspalum candidum*) en los parámetros productivos de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento - engorde, en el módulo de investigación de cuyes de la UNTRM– Chachapoyas.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar los índices productivos: Consumo de alimento (CA), Ganancia de Peso (GP), Peso Final (PF) Conversión Alimenticia (ICA) Evaluar rendimiento de carcasa (RC)
- Evaluar relación Beneficio- Costo. (B/C)

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Mamani *et al.*, (2015), realizó una investigación para determinar el periodo óptimo de descanso de la pastura asociada *Lolium multiflorum*, *Trifolium pratense* y *Medicago sativa*, pastoreada por cuyes en la Sierra Central del Perú. Objetivo determinar el periodo óptimo de descanso de la pastura asociada *Lolium multiflorum*, *Trifolium pratense* y *Medicago sativa* en función a mejorar los parámetros de productividad de la pastura, ganancia de peso vivo, índice de conversión alimenticia y costo de producción, cuando es pastoreada por cuyes machos mejorados.

Andrade-Yucailla; Fuentes; Vargas-Burgos; Lima-Orozco; Jácome. *et al.*, (2016) Realizaron la investigación en alimentación de cuyes en crecimiento-ceba a base de gramíneas tropicales adaptadas a la Región Amazónica. Las gramíneas y las leguminosas son el principal insumo alimenticio en una explotación de cuyes. El consumo de alimento depende de la frecuencia de ofertarlo, que mínimo debe ser dos veces al día, con lo cual se puede lograr un incremento de los rendimientos productivos del animal. Su capacidad de ingestión en forraje verde puede ser del 30% de su peso vivo.

Oliva *et al.*, (2015), evaluó el contenido nutricional, digestibilidad y rendimiento de biomasa de pastos nativos que predominan en las cuencas ganaderas de Molinopampa, Pomacochas y Leymebamba, Amazonas, Perú. El objetivo del presente trabajo de investigación consistió en analizar el contenido nutricional, digestibilidad in vitro y el rendimiento de biomasa de las especies y según los ganaderos son las especies de pastos nativos más importantes que predominan en las tres principales cuencas ganaderas del departamento de Amazonas: Molinopampa, Pomacochas y Leymebamba.

3.2. BASES TEÓRICAS

3.2.1. Características Digestivas de los Cuyes

El cuy (*Cavia porcellus L.*) cobayo, curí o conejillo de indias, es un mamífero originario de la zona andina (Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú), fue domesticado hace más de 5000 años. En los años 250 a 300 AC, en el primer periodo de la cultura Paracas, se determinó que el hombre ya se alimentaba con carne de este pequeño mamífero.

Las ventajas de su crianza, es una especie herbívora, con un ciclo reproductivo corto, facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos (Chauca, 1997).

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrofia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína. El cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador postgástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego (Gómez y Vergara, 1993). Sin embargo, el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en él parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 por ciento del peso total (Gómez y Vergara, 1993).

La escala zoológica (Chauca, 1997), ubica al cuy dentro de la siguiente clasificación zoológica:

- Orden : *Rodentia*
- Suborden : *Hystricomorpha*
- Familia : *Caviidae*
- Género : *Cavia*
- Especie : *Porcellus L.*
- Nombre científico: *Cavia porcellus L.*

3.2.2. Requerimientos Nutricionales para los Cuyes

La nutrición animal juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza (Chauca, 2002).

Para lograr un cuy sano y de buen peso se necesita de una buena alimentación, teniendo en cuenta los requerimientos nutricionales. La base es de forrajes en óptimo estado de maduración y un complemento que aporte las calorías, proteínas, vitaminas, minerales, micronutrientes y agua, necesarias para su desarrollo (Florián, 2014).

Según Espinoza *et al.* (2008), los nutrientes más importantes en la alimentación de los cuyes son los siguientes.

a. Agua

Fuentes: Agua de bebida, agua contenida en los alimentos y agua metabólica.

Necesidades de Agua. Está supeditada al tipo de alimentación que recibe, un animal de recría requiere entre 50 y 100 ml de agua por día pudiendo incrementarse hasta más de 250 ml sino recibe forraje verde y si el clima supera los 27°C.

b. Proteína

Principal componente de la mayor parte de los tejidos, son requeridas para el crecimiento y la formación de productos animales. Los síntomas de deficiencia son: menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento.

c. Fibra

Constituye el elemento estructural o de sostén de las plantas, el aporte de fibra está dado por el consumo de forrajes. Los cuyes tienen habilidad para digerirla, Su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del

contenido alimenticio a través del tracto digestivo. A medida que los forrajes envejecen se incrementa su contenido de fibra y disminuye su valor nutritivo.

d. Energía

Sirve para el mantenimiento del organismo, para conservar una temperatura corporal estable, para mantener la actividad muscular estable y para soportar el trabajo de las producciones: crecimiento, gestación, lactación, etc. El consumo de exceso de energía causa una deposición exagerada de grasa que en algunos casos puede afectar el comportamiento reproductivo, la deficiencia de energía provoca disminución de crecimiento, poca cantidad de grasa depositada en los canales y las funciones vitales son afectadas.

e. Grasa

Principales fuentes de calor y energía su carencia produce: Retardo en el crecimiento, dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída de este. En caso de deficiencia prolongada se ha observado menor desarrollo de los testículos, bazo, vesícula biliar, así como agrandamiento de riñones, hígado y corazón. En casos extremos el animal muere.

f. Minerales

Se encuentran en el organismo cumpliendo varias funciones

Estructurales: Calcio, Fósforo y Magnesio.

Electrolíticas: Sodio, Cloro y Potasio.

Fisiológicas: Cobre, Selenio, Zinc, Hierro, Cobalto, Azufre, Yodo y Flúor.

La mayoría de los minerales esenciales se encuentran en cantidades suficientes en el forraje y concentrado (calcio, fósforo, magnesio, potasio, manganeso).

g. Vitaminas

Son compuestos orgánicos requeridos en pequeñas cantidades por el organismo del cual para funciones de mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción. Las vitaminas requeridas por los cuyes son: Vitaminas liposolubles: A, D, E y K. Vitaminas hidrosolubles: Tiamina B12, Riboflavina, etc. Vitamina C: conocida como ácido ascórbico, los cuyes no la sintetizan.

Según Vergara (2008) los factores que afectan y modifican las necesidades de nutrientes en cuyes, identificándose a los siguientes más importantes:

La constante selección genética para conseguir cuyes tipo carne, de crecimiento más rápido. La tendencia a la alimentación exclusiva con alimentos balanceados, la tendencia hacia la crianza en jaulas y los resultados del valor nutritivo de los ingredientes alimenticios.

En la siguiente tabla se muestra los requerimientos nutricionales del cuy por etapas.

Tabla 1. Requerimientos nutricionales del Cuy

Nutriente	Unidad	Inicio	Crecimiento	Engorde	Gestación	Lactación
En. Digest.	Mcal/kg	3.00	2.80	2.70	2.90	3.00
Fibra	%	6.00	8.00	10.00	12.00	12.50
Proteína	%	20.00	18.00	17.00	19.00	19.50
Lisina	%	0.92	0.83	0.78	0.87	0.87
Metionina	%	0.40	0.36	0.34	0.36	0.38
Met. + Cist.	%	0.82	0.74	0.70	0.76	0.78
Arginina	%	1.30	1.17	1.10	1.20	1.24
Treonina	%	0.66	0.59	0.56	0.61	0.63
Triptófano	%	0.20	0.18	0.17	0.18	0.19
Calcio	%	0.80	0.80	0.80	1.00	2.00
Fósforo	%	0.40	0.40	0.40	0.80	0.85
Sodio	%	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

Inicio (1-28 días), Crecimiento (29-42días) y Engorde (42-77días)

Fuente: Chauca y Vergara (2008).

3.2.3. Sistemas de alimentación

Según Atacusi (2015), la alimentación es uno de los factores de mayor énfasis en el proceso productivo, cualquier variación en la alimentación repercute no solo en el rendimiento productivo, sino también en los costos, y por lo tanto en la rentabilidad de la crianza. Una alimentación racional consiste en suministrar a los animales los alimentos conforme a sus necesidades fisiológicas con la finalidad de obtener un mejor aprovechamiento. El forraje en la alimentación de cuyes constituye la fuente de agua, fibra y vitamina C. El nivel de fibra es importante en la alimentación del cuy, porque retarda los movimientos peristálticos, lo cual hace permanecer un mayor tiempo a la ingesta en el tracto digestivo, permitiendo una mayor absorción de los nutrientes (FAO, 2002).

Los sistemas de alimentación se pueden adaptar de acuerdo con la disponibilidad del alimento ya que es una especie versátil en su alimentación, se comporta como herbívoro, pero se puede manejar en base a una alimentación balanceada (Chauca, 1997); así se tiene a los siguientes sistemas de alimentación:

a) Alimentación con forraje

El cuy por naturaleza es una especie herbívora, siendo sobre todo su alimentación a base de forraje o pastos frescos. Los forrajes utilizados en la costa del Perú son la alfalfa (*Medicago sativa*), maíz chala (*Zea mays*), el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), malezas como el gramalote (*Paspalum dilatatum*), En la región andina se utiliza alfalfa, rye grass, trébol, y retama (*Spartium junceum L.*). En regiones tropicales existen muchos recursos forrajeros de los que se puede mencionar, maicillo (*Sorghum hapelense L.*), brachiaria (*brachiaria decumbes*) y pasto guatemala (*Panicum maximum*).

b) Alimentación mixta

Se basa en el uso de forraje más concentrado, con el fin de obtener mayores rendimientos de carne, sobre todo en el sistema comercial. Donde el forraje asegura la ingestión adecuada de fibra y vitamina C, ayudando cubrir en parte a los requerimientos de algunos nutrientes. El alimento concentrado completa una buena alimentación para satisfacer los requerimientos de proteína, energía, minerales y vitaminas. Con esta alimentación se logra un rendimiento óptimo de los animales al momento del beneficio.

c) Alimentación a base de concentrado

El balanceado es un alimento completo que cubre todos los requerimientos. Esto requiere que se utilicen raciones balanceadas de acuerdo a la necesidad nutritiva de los cuyes, empleando productos que estén al alcance del productor y que cumplan con las necesidades de los cuyes.

3.2.4. Fases de Producción

Según Ataucusi (2015), las fases de producción son las siguientes.

Empadre- gestación. El empadre consiste en agrupar el macho con la hembra cuando se encuentra en el momento óptimo. La hembra debe pesar como mínimo 700 gramos y una edad de 90 a 100 días. El macho debe pesar como mínimo 1000 gramos y una edad entre 100 y 120 días.

Parto- lactación. La hembra debe parir sin necesidad de ayuda, con una duración de 10 a 30 minutos. El número de crías va de 1 a 7, pero más frecuente de 3 a 4 crías. Las crías nacen fisiológicamente maduras, con pelo, ojos abiertos y con capacidad para alimentarse solos.

Las crías lactan inmediatamente, es importante el calostro como en el resto de las especies animales, la madre puede lactar a más de dos crías a pesar de tener sólo 2 pezones. El tiempo de lactación puede ser entre 7 a 21 días, la leche de cuy es rica y contiene 56% de sólidos totales.

Destete- crecimiento y engorde. El destete debe realizarse como máximo a los 21 días, en ese momento se debe separar hembras y machos, pesado e identificación, formando lotes homogéneos en peso y separados por sexo. En el caso de cuyes mejorados, el periodo de crecimiento va desde el destete hasta las 8 semanas y el engorde desde las 8 semanas hasta las 10 a 12 semanas dependiendo del nivel de explotación.

En la etapa de engorde el tiempo de duración depende de la calidad genética y manejo. Así, cuyes con buena base genética engordan en el menor tiempo. Esta etapa dura hasta los 5 días, tiempo suficiente para seleccionar los cuyes que servirán de reemplazo; los machos, las hembras y el resto seleccionado por la carne.

3.2.5. Pastos Nativos en Alimentación Animal

La pastura naturalizada es un área donde la vegetación se regenera naturalmente en diferentes ecosistemas mostrando una alta biodiversidad, algunos de estas en riesgo de desaparición. El manejo de pasturas y praderas es inseparable de la producción animal, porque existe una relación planta - animal (Cayoja *et al.*, 1992). Los forrajes de árboles y arbustos naturalizados pueden servir de alimento de alto valor nutricional, especialmente durante la sequía o el invierno, estas plantas son poco utilizadas en muchos países del mundo; para agrandar el uso forrajero de árboles y arbustos se requiere más información relacionada con la adaptación de las especies y el manejo apropiado de cada una (Ramírez. 2009).

El pasto naturalizado es el recurso forrajero más abundante y a la vez más económico para la producción de carne, y teniendo en cuenta el mal manejo al que están siendo sometidos los pastizales actualmente; la optimización de su empleo será el más importante pilar de la política ganadera nacional. Algunos autores manifiestan sobre

especies arbustivas naturalizadas que contienen minerales suficientes durante todo el año para la suplementación animal, esto depende mucho del lugar de existencia (Ramírez, 2009).

3.2.6. Características de los Forrajes Nativos

Crecen en zonas profundamente alteradas y que, con el tiempo, permiten la recuperación de la fertilidad del suelo. Resisten a condiciones limitantes como baja fertilidad, sequías, suelos compactos, pH alto, salinidad, etc. Tienen rápido crecimiento y buena producción de materia orgánica (Vásquez, 1996). Los forrajes naturalizados, cuando están en crecimiento activo (estación lluviosa), contienen generalmente mayores niveles de proteína y fósforo, y menores proporciones de fibra que los pastos y los brotes tiernos de los arbustos y los árboles (Fernando, *et al.* 2006).

Los forrajes naturalizados conservan e incrementa la fertilidad del suelo y parte de la diversidad de plantas y animales (Vásquez, *et al.* 2004). Son resistentes al frío y resistentes a las sequías, crecen en suelos de poca fertilidad, son plantas perennes de larga vida, que se desarrolla en los suelos más diversos (Mayta, 2009).

Características del Niudillo (*P. candidum*)

Es una gramínea que crece naturalmente, habita en el bosque premontano, bordes de camino. Se distribuye desde Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile. En el Perú se le encuentra en los niveles medios de los valles interandinos, habiéndose registrado en los departamentos de Cajamarca, Huánuco, Huancavelica, Junín, la Libertad, Pasco y Amazonas (Humboldt & Bonpland, 2004).

El (*Paspalum candidum*) es un forraje clasificado dentro de las gramíneas, en la región Amazonas se encuentra en las 3 cuencas ganaderas (Leymebamba, Pomacochas y Molinopampa) entre los 1800 – 3500 msnm de altitud.

Clave para diferenciar las especies del género *Paspalum*

Raquis de los racimos conspicuamente membranáceo o foliáceo; el ancho del raquis mayor que el largo de la espiguilla. Cañas comúnmente de más de 1 m de altura; espiguillas de 2,5-3 mm de largo (Humboldt & Bonpland, 2004).

Tabla 2. Clasificación taxonómica de *P. candidum*

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Apogonia
Sub clase:	Commelinidae
Orden:	Poales
Familia:	Poaceae
Sub Familia:	Chloridoideae
Tribu:	Eragrostideae
Género:	Paspalum
Especie:	<i>Paspalum candidum</i>

Fuente: Oliva *et al.*, 2015

Tabla 3. Evaluación Bromatológica del *P. candidum*

Nutriente	Humedad	Humedad	PC	FC	Cenizas	FDN	FDA	Ca	P	EB
	TCO	(Harina)								
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	(kcal/kg)
Total	81.6	8.35	10.52	26.86	7.64	55.69	37.21	0.43	0.33	4110

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal y bromatología de Alimentos – UNTRM 2016.

3.2.7. Características de la Alfalfa (*Medicago sativa*)

La alfalfa es una leguminosa forrajera más utilizada en la alimentación del ganado. Su crecimiento su rendimiento de forraje y longevidad dependen en gran medida, del manejo, la frecuencia e intensidad de defoliación.

La alfalfa es un cultivo que permite aumentar la carga animal, mejorar ganancia de peso. Además, se constituye en la base de la oferta forrajera, reduce costos variables, aumenta la estabilidad de producción, y, bien manejado, no extrae del sistema uno de los recursos más escasos, como el nitrógeno edáfico., sino que, por el contrario, incorpora material orgánico recupera fertilidad del suelo (Espinoza, 2001).

En la siguiente tabla se muestra el aporte nutricional de la alfalfa (*Medicago sativa. L.*) en porcentaje de Materia seca en etapa de prefloración.

Tabla 4. Aporte Nutricional de la alfalfa (*Medicago sativa L.*). En % de MS en etapa de prefloración.

Nutriente	Humedad	PC	FC	FDN	FDA	LDA	P	Mg	K	S	EB
	TCO										
	%	%	kcal	%	%	%	%	%	%	%	(kcal/kg)
Total	79	17	24.5	38	28.6	7.6	0.26	0.21	2.36	0.25	4108

Fuente: Espinoza, 2001.

3.2.8. Definición de Términos Básicos

Alimentación, Es transferir nutrientes del alimento al cuy.

Nutrición, Es un proceso que comprende la ingestión, digestión y absorción. Debido a la fermentación del alimento por las bacterias a nivel del ciego (intestino grueso), se debe tener cuidado con el uso de antibióticos en cuyes.

Concentrado, Mezclas de granos y residuos de algunas industrias, que tienen en su composición los principales nutrientes que necesitan los animales.

Conversión alimenticia, Es la relación entre el alimento entregado a un grupo de animales y la ganancia de peso que estos tienen durante el tiempo en que la consumen.

Parámetro productivo, Indicador de referencia que nos ayuda a medir la rentabilidad de una explotación, como consumo de alimento (CA), ganancia de peso (GP), peso final (PF), conversión alimenticia (ICA)

Carcasa, Unidad cárnica primaria constituida por dos mitades del animal, resultantes del faenado de los animales de abasto, desprovistos de piel y menudencias (D.S. N° 015-2012-AG).

Cuy mejorado, Donde el hombre ha intervenido en la mejora genética mediante la selección de los mejores ejemplares y en su crianza (Montes, 2012).

Niudillo, Gramínea naturalizada, utilizado para la alimentación de animales mayores y menores.

Pastos naturalizados, Son aquellos que fueron introducidos y actualmente predominan en mayor proporción.

Engorde, Etapa de los animales que están preparados a ganar peso hasta el momento de la saca al mercado.

Alimentación mixta, Se basa en el uso de forraje más concentrado, con el fin de obtener mayores rendimientos de carne, sobre todo en el sistema comercial.

Beneficio, Consiste en la aplicación de conocimientos técnicos de matanza en las mejores condiciones de higiene con la finalidad de obtener carne para consumo humano (Ataucusi, 2015). El mismo autor indica que el beneficio de animales supone la aplicación de operaciones secuenciales sobre la base de tres principios tecnológicos:

Indoloro: Insensibilizar rápidamente al cuy a fin de causarle el menor dolor posible.

Seguro: Las operaciones deben evitar el peligro para el operador de proceso.

Rápido: Debe ser lo más rápido posible de tal forma que garantice la presentación y la calidad de la carne. Se reduce la contaminación y se mejora la conservación de la carne.

CAPITULO IV

MATERIALES Y METODOS

4.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

4.1.1. Lugar del experimento:

Se realizó en las instalaciones del Módulo de Investigación de cuyes de la Estación Experimental Chachapoyas de la Facultad de Ingeniería Zootecnista, Agronegocios y Biotecnología - UNTRM.

Región	: Amazonas
Provincia	: Chachapoyas
Distrito	: Chachapoyas
Localidad	: Barrio Higos Urco – Ciudad Universitaria

4.1.2. Características climáticas:

Altitud	: 2340 msnm
Clima	: Temperatura sub-húmeda
Precipitación	: 752 mm
Temperatura	: 16 °C
Humedad relativa	: 68.9%

4.1.3. Ubicación Geográfica



Figura 3. Mapa del Perú y

Mapa de la Región Amazonas

Módulo de Cuyes



Figura 4. Estación Experimental UNTRM



Mapa de Chachapoyas

4.1.4. Experimento

La presente investigación se realizó en el Módulo de Investigación de cuyes de la Estación Experimental Chachapoyas, que pertenece al Instituto de Investigación en Ganadería y Biotecnología (IGBI), dentro del campus universitario de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, ubicado en el barrio Higos Urco S/N, Chachapoyas, Amazonas, Perú.

4.2. MATERIALES

4.2.1. Materiales de Campo

- Comederos de plástico de tipo tolva
- Bebederos de arcilla
- Mochila de fumigar
- Botas de jebe
- Mandil de tela
- Cámara fotográfica
- Cuaderno de apuntes
- Aretes para la identificación
- Baldes de 20 litros de plástico

4.2.2. Insumos

- Alfalfa
- Niudillo

Macronutrientes

- Maíz grano
- Polvillo de arroz
- Torta de soya 44%
- Afrecho de trigo
- Pasta de algodón
- Harina de pescado

Micronutrientes

- Sal común
- Carbonato de calcio
- Bicarbonato de sodio
- Coccidiostato

- Colistina
- Lisina sintética
- Metionina sintética
- Cloruro de colina
- Premezcla vitamina + minerales

4.2.3. Equipos que se utilizaron para la investigación

- **Laptop:** Marca (Toshiba, core i5), procedencia China.
- **Balanza:** Marca (Precisa), procedencia Zuiza. Modelo LS220A. Es una balanza analítica y de precisión con calibración automática.
- **Mezcladora vertical:** Marca (MFW Osorio) Modelo, MRO 500P, Procedencia Brasil.
- **Molino de Martillos:** Marca (MFW Osorio), Modelo TO2, Procedencia Brasil.

4.3. MÉTODOS

4.3.1. Adecuación y Desinfección del Galpón

El módulo de cuyes tiene un área total de 9.7 m de ancho x 8 m de largo, teniendo un área total de 174.6m². Para la investigación se utilizó 16 jaulas con dimensiones de 50 x 66 x 42cm, al inicio de la evaluación el galpón y jaulas de manejo se limpió y desinfecto utilizando detergente. Luego un desinfectante a base de yodo y finalmente el flameado de todas las jaulas. Las jaulas fueron respectivamente identificadas por cada unidad experimental para la investigación.

4.3.2. Animales y Unidades Experimentales

La población estuvo conformada por 32 cuyes machos mejorados; se realizó un muestreo al azar de todos los cuyes con características homogéneas de edad (21 días), peso (280-320g) en la etapa de recria del Módulo de Investigación en animales menores de la UNTRM. Ubicados en 16 jaulas con un grupo testigo y tres tratamientos con cuatro repeticiones por tratamiento. Cada unidad experimental alojó a 2 animales con su respectiva identificación, siendo el área por animal de 0,14 m², los que fueron provistos de un comedero tipo tolva de plástico de una capacidad 5kg de concentrado y un bebedero de arcilla, de 200 ml de capacidad.

Los cuyes fueron identificados con aretes de metal en la oreja izquierda para facilitar el control y evaluación de los parámetros productivos de las unidades experimentales. Además, fueron desparasitados aplicando Ispervic L.A principio activo Ivermectina L.A al 1% por vía subcutánea.

Duración del Estudio

La investigación tuvo una duración de 7 semanas, comprendido de 28 de enero al 18 de marzo y una semana pre-experimental.

4.3.3. Formulación de Raciones

El método que se utilizó en la formulación de raciones para la alimentación de los cuyes se realizó en el laboratorio de nutrición animal y bromatología de alimentos utilizando el método de programación lineal, bajo el Software MIXIT-2, ya que este método nos permite formular raciones al menor costo posible. La formulación se realizó teniendo en cuenta el requerimiento nutricional, las etapas de evaluación Crecimiento – Engorde de los cuyes y también la composición de la alfalfa (Chauca y Vergara (2008).

4.3.4. Preparación del alimento balanceado

Se realizó en la planta de alimentos balanceados de la Estación Experimental Chachapoyas. La molienda se realizó en un molino tipo martillo con motor eléctrico trifásico de 7.5 HP. Marca (MFW Osorio), modelo TO2, procedencia Brasil, ya que este es más utilizado en plantas de alimentos pequeñas, requiere una baja inversión inicial, son fáciles de operar y no requiere de mucho mantenimiento.

Para el mezclado se utilizó una mezcladora vertical, con un tornillo sin fin y motor de 2 HP, marca (MFW Osorio), modelo MRO 500P, procedencia Brasil. Agregando primero los macronutrientes y posterior los micronutrientes haciendo una mezcla en un periodo de 5 minutos por cada 50 kilos.

Tabla 5. Composición del Concentrado

INGREDIENTES	T1	T2	T3	T4
Macronutrientes				
Maíz grano	10.12	9.44	8.36	7.42
Polvillo de arroz	2.98	3	3	3
Torta de soya 44%	3.62	4.7	5.36	6.3
Afrecho de trigo	2	1.6	2	2
Pasta de algodón	0.4	0.4	0.4	0.4
Hna. de pescado	0.2	0.2	0.2	0.2
Micronutrientes				
Sal común	0.09	0.14	0.09	0.09
Carbonato de calcio	0.3	0.3	0.3	0.3
Fosfato Dicálcico	0.2	0.2	0.2	0.2
Bicarbonato de sodio	0.02	0.02	0.02	0.02
Coccidiostato	0.02	0.02	0.02	0.02
Colistina	0.01	0.01	0.01	0.01
Lisina sintética	0.01	0.01	0.01	0.01
Metionina sintética	0.01	0.01	0.01	0.01
Cloruro de colina	0.01	0.01	0.01	0.01
Premezcla vitamina + minerales	0.01	0.01	0.01	0.01
TOTAL	20	20	20	20

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal y bromatología de Alimentos – UNTRM 2018.

Composición de la premezcla vitamina + minerales (cada 1 kg contiene): vitamina A 10,000,000.00 UI, vitamina D3 1.500,000.00 UI, vitamina E 10.000,00 UI, cobre 10.00 g, cobalto 10.00 g, cobalto 0.15 g, hierro 50.00 g, manganeso 40.00 g, selenio 0.15g, yodo 1.00 g, zinc 40.000g y excipientes 1. 00kg.

En la siguiente tabla 6 se muestra el aporte nutricional del concentrado, se observa que el T1 tiene menor cantidad de proteína que el T4, se preparó un concentrado para los tratamientos T2, T3 y T4 con diferentes niveles de proteína para que se cumpla el déficit de proteína del niudillo. Distribución de los tratamientos T1 = testigo 50% de alfalfa + 50% concentrado, T2 = dieta con 37.5% de alfalfa + 12.5% de niudillo y 50% de concentrado, T3 = dieta con 25% de alfalfa + 25% de niudillo + 50% de concentrado, T4 = dieta con 12.5% de alfalfa + 37.5% de niudillo y 50% de concentrado. De acuerdo a esta distribución con los diferentes niveles de niudillo se ha cubierto con el concentrado el déficit de proteína del niudillo.

Tabla 6. Aporte Nutricional del Concentrado

Nutriente	T1=0%	T2=12.5%	T3=25%	T4=37.5%
Proteína Cruda	17.09	18.87	20.20	21.87
Grasa Cruda	5.91	6.23	6.37	6.61
Fibra Cruda	4.26	3.98	4.28	4.28
EM Mcal/kg	3002.28	3011.65	2980.83	2969.55
Calcio	0.89	0.91	0.92	0.93
Fosforo	0.73	0.76	0.76	0.78

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal y bromatología de Alimentos – UNTRM 2018

Tabla 7. Evaluación Bromatológica del (*Paspalum candidum*)

Nutriente	Humedad	Humedad	PC	FC	Cenizas	FDN	FDA	Ca	P	EB
	TCO	(Harina)								
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	(kcal/kg)
Total	81.6	8.35	10.52	26.86	7.64	55.69	37.21	0.43	0.33	4110

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal y bromatología de Alimentos – UNTRM 2016.

4.3.5. Alimentación de los Cuyes

Los animales recibieron una alimentación mixta, forraje alfalfa y nuidillo más concentrado (con diferentes niveles de nuidillo de 12.5 – 25 – 37.5 % en reemplazo de la alfalfa) en cada tratamiento. Se suministró alimento de acuerdo con la necesidad del animal, en base a materia seca (6% de su peso vivo), proporcionándoles agua ad libitum. La etapa pre-experimental duro una semana para que los cuyes se adapten al consumo de nuidillo con los diferentes niveles.

La etapa experimental duro 53 días, en la mañana se proporcionó 50% de la ración en forraje y el 100% de ración en concentrado. Por la tarde se completó con el 50% de forraje restante.

4.3.6. Diseño de investigación

El diseño de la investigación que se utilizó fue con tres tratamientos y un grupo testigo, los tratamientos se emplearon con cuatro repeticiones, los mismo se realizaron para el testigo, se empleó diferentes niveles de inclusión de (*Paspalum candidum*) en la alimentación de crecimiento - engorde de los cuyes. Durante el estudio se evaluaron las ganancias de pesos de los cuyes en la última etapa de engorde.

Tabla 8. Niveles que intervienen en el estudio de investigación

Insumo	TRATAMIENTOS							
	Crecimiento (21-42 días)				Engorde (42- 84 días)			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Alfalfa%	50	37.5	25	12.5	50	37.5	25	12.5
Niudillo %	0	12.5	25	37.5	0	12.5	25	37.5
Concentrado%	50	50	50	50	50	50	50	50

4.3.7. Tratamientos que se estudiaron

Había 4 tratamientos tanto en la fase de crecimiento y engorde que contenían:

T1= testigo 50% de alfalfa + 50% concentrado

T2= dieta con 37.5% de alfalfa + 12.5% de niudillo y 50% de concentrado

T3= dieta con 25% de alfalfa + 25% de niudillo + 50% de concentrado

T4=dieta con 12.5% de alfalfa + 37.5% de niudillo y 50% de concentrado

4.3.8. Evaluación de variables

a) Consumo semanal de alimentos

El consumo semanal de alimento se determinó tomando los datos de los registros diarios de alimento consumido.

b) Ganancia de peso

Se consideró el peso inicial, después se realizó el control del peso cada 7 días. La ganancia de peso se calculó a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia media diaria} = \frac{\text{Peso final - Peso inicial}{\text{N}^\circ \text{ de días del proceso}}$$

c) Conversión alimenticia

Se tomó en cuenta la cantidad de alimento consumido y la ganancia de peso producidos por semana, utilizando la siguiente fórmula.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Total, kg de alimentos consumido}}{\text{Kg de peso ganado}}$$

d) Análisis económico

Este análisis se realizó a través de la cuenta de Pérdidas y Ganancias:

$$\text{Ingreso neto} = \text{Producción bruta} - \text{Costos de producción.}$$

4.3.9. Beneficio

Bienestar animal, Técnica de sacrificio según (Monin, 1998). En las horas previas y durante la faena, se debe minimizar el stress ocasionado a los animales, teniendo también en cuenta que pueden afectarse en forma negativa las características organolépticas y tecnológicas de la carne.

La investigación finalizó con el sacrificio de 8 cuyes, para ello se cortó la vena yugular para producir el desangrado, muerto el animal, se procedió al escaldado con agua a una temperatura de 80 C° por un tiempo de 20 segundos. Luego se realizó el eviscerado, que consiste en practicar un corte transversal (5cm) en el abdomen. La canal, está compuesta por la cabeza, patas y el cuerpo, sin las vísceras, a excepción de los riñones e hígado para ser pesado por separado.

e) **Rendimiento de carcasa**

Para el rendimiento de carcasa los animales beneficiados fueron sometidos a un ayuno de 24 horas antes del beneficio, la carcasa incluye piel, cabeza, patas y órganos (corazón, pulmón, hígado, bazo y riñón); para la evaluación de este parámetro se utilizaron dos animales por tratamiento.

$$\text{Rendimiento de carcasa (\%)} = \frac{\text{Peso de carcasa}}{\text{Peso vivo en ayuno}} \times 100$$

4.3.10. Análisis económico

Relación beneficio - costo

Este análisis se realizó según el indicador económico beneficio/ costo, el mismo que relaciona los ingresos por concepto de la venta de cuyes frente a los egresos por alimentación, sanidad, mano de obra, se determinó utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Beneficio/Costo} = \text{Ingresos} / \text{Egresos}$$

4.3.11. Análisis de datos

En esta investigación se utilizó un experimento Unifactorial, con DCA; donde se tuvo 3 tratamientos con 4 repeticiones por cada tratamiento y un grupo testigo.

Los datos obtenidos se copiaron en cuadros de Excel para luego ser analizados con el paquete de datos estadístico, para las variables a medir: Parámetros productivos de cuyes (PP), Rendimiento de Carcasa (RC) y Relación beneficio-costo (B/C).

Modelo aditivo lineal: Es un modelo aditivo lineal Tipo 1:

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \quad i = 1, 2, 3 \dots (\text{Tratamientos}) \quad j = 1, 2, 3 \dots (\text{Repeticiones})$$

Donde:

Y_{ij} = Observación experimental.

μ = Efecto de la media general.

τ_i = Efecto del i-ésimo tratamiento con inclusión de Niudillo.

ε_{ij} = Efecto del j-ésimo unidad experimental a la que se aplica el i-ésimo tratamiento (Efecto del error experimental).

Los resultados obtenidos se someterán a un análisis de varianza ANVA para determinar las diferencias significativas o no entre tratamiento.

Nivel de significación (α): 5%

Nivel de confianza ($1-\alpha$): 95%

Comparaciones de medias

La comparación de medias se realizará si se obtienen resultados significativamente diferentes en el Análisis de varianza ANVA, mediante la prueba de comparación de medias Tukey; con un nivel de significancia del 0,05.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1. Índices productivos de Cuyes

5.1.1. Ganancia de Peso

La primera evaluación de ganancia de peso de los cuyes se obtuvo a los 35 días de edad y después se fue evaluando semanalmente, hasta los 77 días de edad, tal como se indica en la siguiente tabla 9.

Tabla 9. Ganancia de peso promedio durante todo el ensayo

Trat.	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Ganancia de peso (g)	Ganancia de Peso/animal/día (g)
T1	587.38	1102.63	515.25	9.72
T2	590.38	1209.88	619.50	11.69
T3	589.50	1268.63	679.13	12.81
T4	587.13	1289.13	702.00	13.25

T1:0% de Niudillo; T2:12.5% de Niudillo; T3 25% de Niudillo; T4 37.5% Niudillo

Los valores obtenidos de la ganancia de peso, el tratamiento 4 se observa mayor ganancia de peso durante toda la investigación (13.25 g/animal/ día), seguido por el T3(12,81g/animal/día). Siendo los menores valores el T2 y T1(11.69 y 9.72 g/animal/día, respectivamente) no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ($p > 0.05$).

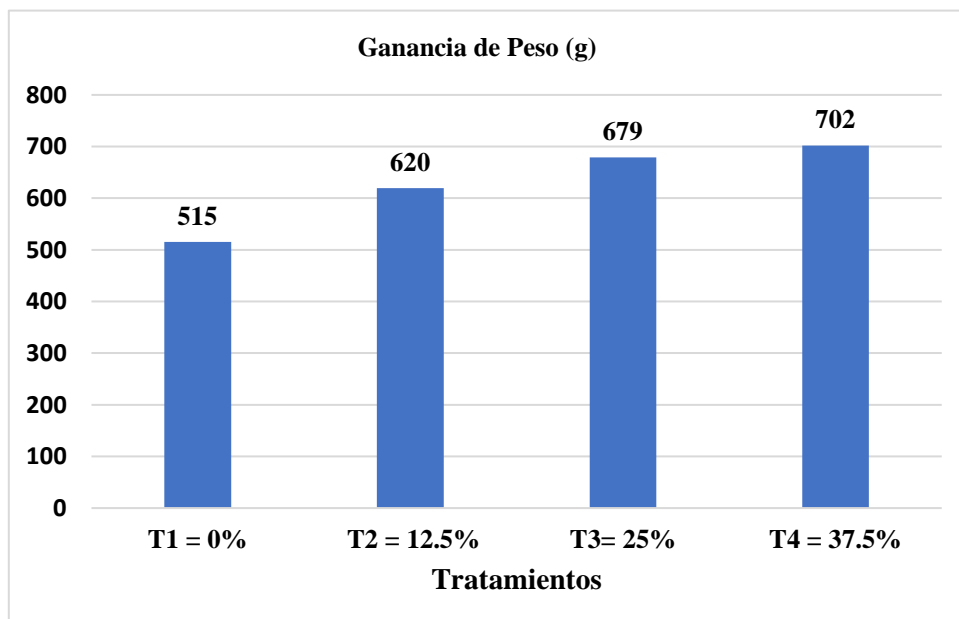


Figura 5. Ganancia de peso promedio durante toda la investigación

5.1.2. Consumo de Alimento

Esta variable se empezó a evaluar desde el primer día de la investigación y después se fue controlando diariamente hasta los 77 días de edad; los resultados se muestran en la siguiente tabla 10.

Tabla 10. Consumo total de alimento en materia seca expresado en gramos en los 49 días de evaluación

Tratamiento	Consumo MS (g)
T1	2854.13
T2	2981.34
T3	3080.91
T4	3080.22

T1:0% de Niudillo; T2:12.5% de Niudillo; T3 25% de Niudillo; T4 37.5% Niudillo

En la tabla se observa que los tratamientos 3 y 4 son los que más consumieron durante todo el ensayo, seguido del T2 y T1 respectivamente.

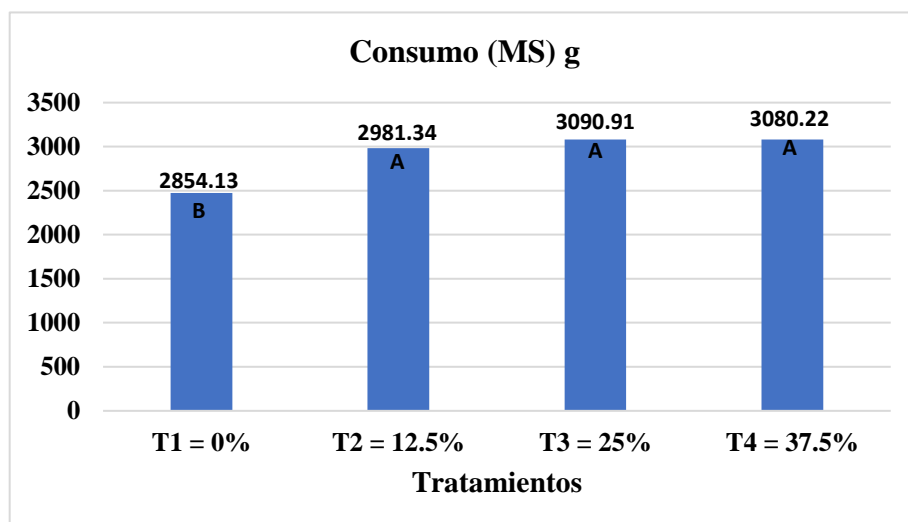


Figura 6. Consumo total de alimento promedio durante todo el ensayo

5.1.3. Conversión Alimenticia

Esta variable se evaluó desde la primera semana, después se fue controlando semanalmente hasta que los cuyes tuvieron una edad de 77 días, los resultados se muestran en la siguiente tabla 11.

Tabla 11. Análisis de varianza y comparación de medias de (Tukey) para la variable conversión

Tratamiento	Conversión Alimenticia (CA) %
T1	5.55
T2	4.82
T3	4.54
T4	4.39

T1:0% de Niudillo; T2:12.5% de Niudillo; T3 25% de Niudillo; T4 37.5% Niudillo

En la tabla 11 se observa la conversión alimenticia, el tratamiento 4 es significativamente diferente al grupo testigo y el T2, T3 no existe diferencia significativa.

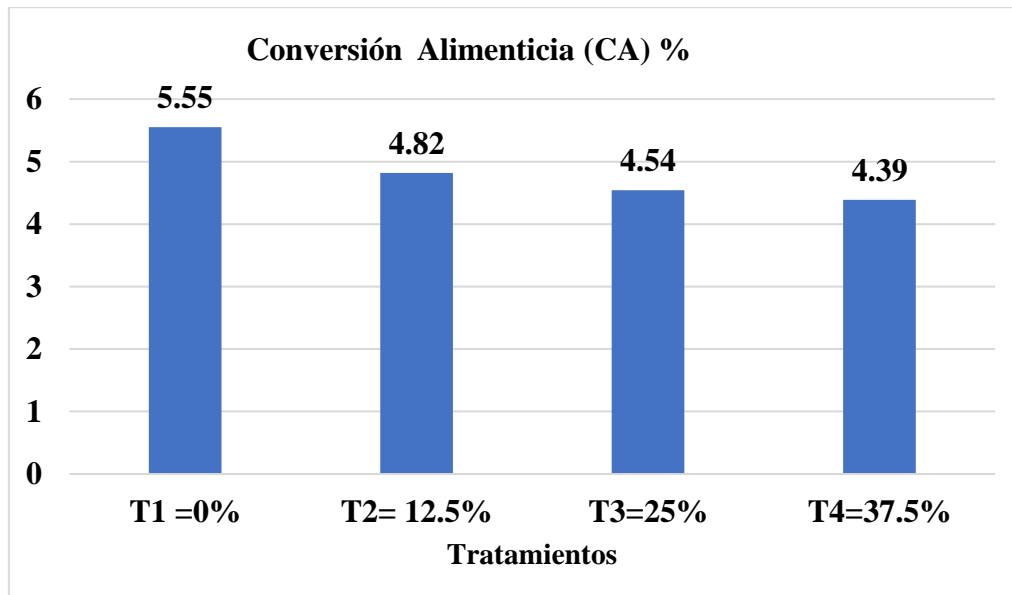


Figura 7. Conversión alimenticia al final de la investigación

5.1.4. Rendimiento de Carcasa

Esta variable se evaluó al final de la investigación, los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 12. Análisis de varianza y comparación de medias (Dunnet) para la variable rendimiento de carcasa de los cuyes

Tratamiento	Rendimiento de Carcasa (RC)
T1	72.835
T2	74.757
T3	74.325
T4	74.597

T1:0% de Niudillo; T2:12.5% de Niudillo; T3 25% de Niudillo; T4 37.5% Niudillo

Valores obtenidos del cálculo del rendimiento de carcasa por cada tratamiento, el tratamiento 2 mostró, mejor rendimiento de carcasa en los cuatro tratamientos (74.757), seguido por el T4 (74.597). Siendo los menores valores el T3 y T1(74.325 y 72.835, respectivamente) no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ($p < 0.05$).

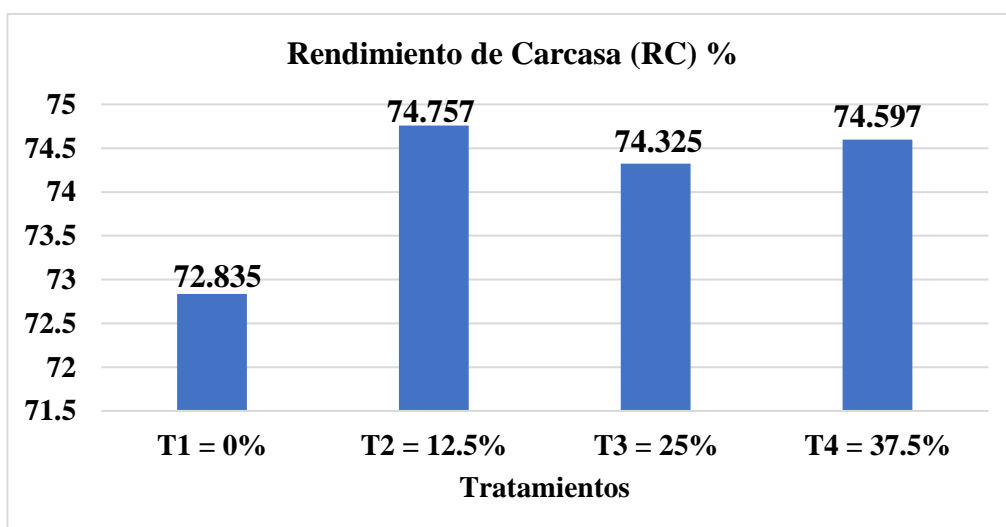


Figura 8. Rendimiento de carcasa al final de la investigación

5.1.5. Análisis Económico

Tabla 13. Análisis Económico de la Investigación por tratamiento, en soles

CONCEPTO	Niveles de Nuidillo (%)			
	T1	T2	T3	T4
	0% de Niudillo	12.5% de Niudillo	25% de Niudillo	37.5% de Niudillo
INGRESO				
Venta de cuyes vivos (1)	320	320	320	320
TOTAL	320	320	320	320
EGRESOS				
Adquisición de Animales (2)	144	144	144	144
Forrajes (3)	26.37	23.09	19.78	16.51
Concentrado (4)	14.26	14.78	15.10	15.63
Nuidillo (5)	0	1.42	2.8	4.2
Mano de obra (6)	13.6	13.6	13.6	13.6
Sanidad (7)	3	3	3	3
Instalaciones (8)	63.75	63.75	63.75	63.75
Otros (9)	11.75	11.75	11.75	11.75
TOTAL	276.73	275.39	273.81	272.48
UTILIDAD (10)	43.28	44.61	46.19	47.52
BENEFICIO/COSTO (11)	1.1564	1.1620	1.1687	1.1744

análisis económico sobre el beneficio económico obtenido, se observa que la mayor utilidad económica se obtuvo en el tratamiento 4 (S/. 47.52), seguido del T3 (46.19) y respectivamente los T2 y T1 (44.61 y 43.28 soles). El que tuvo menor utilidad fue el grupo control.

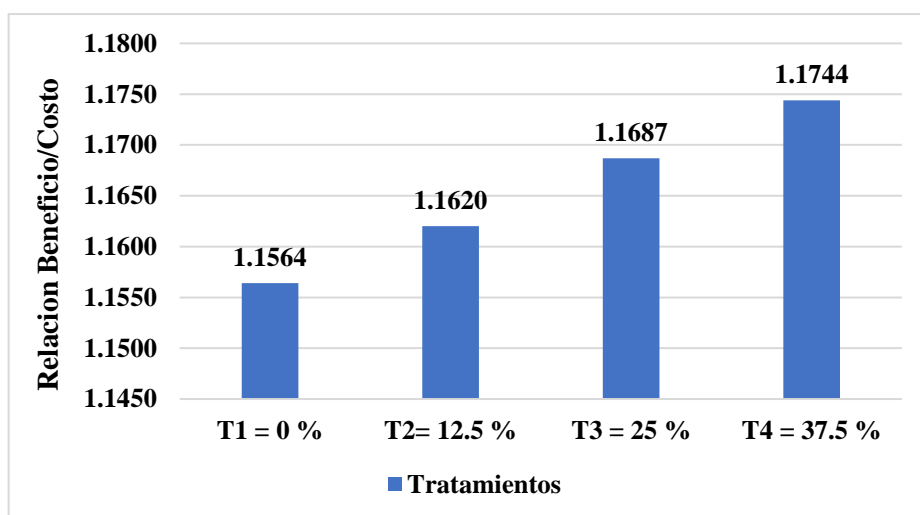


Figura 7. Analisis económico de los cuyes por tratamiento

CAPITULO VI

DISCUSIONES

La ganancia de peso de lo cuyes alimentados con diferentes niveles de Niudillo se observó que hubo un incremento de peso entre 9.72 g, a 13.25 g por día, estos valores son superiores a los reportados por Mamani *et al.*, (2015), siendo sus resultados 8.6 y 9.3 g. estos valores pueden distinguirse; debido a la alimentación que recibieron los cuyes a base de (*Lolium multiflorum*, *Trifolium pratense* y *Medicago sativa*). No fueron los mismos forrajes que se utilizaron para esta investigación excepto la alfalfa.

Los pesos finales de los cuyes alimentados con diferentes niveles de Niudillo están entre 1209.88 y 1289.13 g pesos superiores a los que reporta Andrade-Yucailla V; I. Fuentes; J. C. Vargas-Burgos; R. Lima-Orozco; A. Jácome. *et al.*, (2016); observándose pesos de 800 y 860 g; estos resultados son menores debido a la alimentación que está a base de gramíneas tropicales como gramalote, king Grass y pasto alemán.

Los resultados de consumo de alimento de esta investigación con niudillo son inferiores (2.854, 2.981, 3.081, 3.080) a los resultados obtenidos por Andrade-Yucailla V; I. Fuentes; J. C. Vargas-Burgos; R. Lima-Orozco; A. Jácome. *et al.*, (2016), siendo sus resultados (4.170, 4.280, 4.210, 4.120), esto se debe al tiempo de evaluación de la investigación que fue de 90 días.

Los resultados de la conversión alimenticia de la presente investigación son (5.55, 4.82, 4.54, 4.39) inferiores a los reportado por Mamani *et al.*, (2015), siendo sus resultados de (10.7, 9.8, 8.4), esto se debe a que los cuyes recibían una alimentación a base de pasturas asociadas como gramíneas y leguminosas entre ellas rye grass italiano y trébol rojo con tres periodos de descanso.

Los valores de rendimiento de carcasa en esta investigación son (72.835, 74.757, 74.325, 74.597), fueron superiores a los reportados por Andrade-Yucailla V; I. Fuentes; J. C. Vargas-Burgos; R. Lima-Orozco; A. Jácome. *et al.*, (2016); siendo estos sus valores (71.740, 70.360, 70.500, 71,030) estos valores pueden distinguirse por la alimentación que recibieron estos cuyes a base de gramíneas tropicales.

Respecto a la relación beneficio/costo, los resultados fueron (1.1564, 1.1620, 1.1687, 1.1744) respectivamente para los tratamientos T1, T2, T3, T4.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES

En las etapas fisiológicas del animal de Crecimiento – Engorde el empleo del Niudillo produjo parámetros productivos superiores en los cuyes con respecto al grupo testigo.

En relación al consumo de alimento CA (2854.13, 2981.34, 3080.91, 3080.22), ganancia de peso GP (515.25, 619.59, 679.13, 702.00), conversión alimenticia ICA (5.55, 4.82, 4.54, 4.39) y rendimiento de carcasa RC (72.835, 74.757, 74.325, 74.597), no hay diferencias significativas ($p>0.05$) con diferentes niveles de Niudillo 12.5%, 25% y 37.5 % en la alimentación en comparación con el grupo testigo.

El tratamiento 4 (Con 37.5 % niudillo) obtuvo mayor beneficio económico de superando en un 36% en comparación al testigo.

Estos resultados del niudillo precisan sus ventajas nutricionales para ser aprovechados por los productores hasta un 36% de acuerdo con esta investigación en la alimentación de cuyes durante las etapas de crecimiento – engorde, sin comprometer su comportamiento reproductivo, y al mismo tiempo ser aprovechado por otras especies pecuarias.

CAPÍTULO VIII

RECOMENDACIONES

Se recomienda incorporar Niudillo en la dieta de cuyes ya que tienen un alto valor nutricional, se desconocía su aporte nutricional por falta de investigaciones de pastos nativos, su uso reduce costos de producción.

Realizar investigaciones con Niudillo en otros animales ya sean menores o mayores, para determinar el grado de aceptación y comportamiento en cada especie animal.

Difundir los resultados obtenidos del Niudillo a los productores para que aprovechen esta gramínea con la finalidad de reducir los costos de producción en la alimentación de cuyes.

CAPÍTULO IX

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade-Yucailla V; I. Fuentes; J. C. Vargas-Burgos; R. Lima-Orozco; A. Jácome. (2016). Revista electrónica de Veterinaria - ISSN 1695-7504. *Alimentación de cuyes en crecimiento-ceba a base de gramíneas tropicales adaptadas a la Región Amazónica* volumen 17 N.º 1. Centro de Investigación Posgrado y Conservación Amazónica. Universidad Estatal Amazónica. Ecuador. Centro de Producción Rancho Santa Rita. Centro de Investigaciones Agropecuarias. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba. Contacto: vandrade@uea.edu.ec. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010116.html>
- Ataucusi, S. (2015). Manual “*Manejo técnico de la crianza de cuyes en la sierra del Perú*”. Arequipa – Perú 44 Pp. Consultado el 12 de julio del 2016.
- Castillo, C. (2012). *Valoración de raciones balanceadas elaboradas con productos nativos, para el crecimiento y engorde del cuy*. Tesis para obtener el título de ingeniero en producción, Educación y Extensión Agropecuaria. Universidad Nacional de Loja, Ecuador. P-72.
- Cayoja, J; Zenteno, V & Rafael, D. (1992). *Valoración de los recursos naturales*.
- Chauca, L. y Vergara, V. (2008). *Avances en nutrición y alimentación de cuyes*. XXXI. Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal APPA Lima, Perú.
- Chauca, (2002). *Nivel de producción de cuyes a nivel nacional en el Perú*. Disponible en <http://www.bioline.org.br>
- Chauca, L. (1997). Manual. *Crianza de Cuyes Perú. Arequipa- Perú*. P-1.
- Chauca, L. (1997). *Producción de Cuyes (Cavia porcellus)*. Estudio Fao Producción y Sanidad Animal 138. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 1997.

- Espinoza, J. et al., (2008). *Propuesta de un Plan de negocio para una empresa dedicada a la crianza tecnificada de cuyes ubicada en Ñaña y su comercialización al mercado local*. Ñaña – Lima. Tesis para optar el grado académico de magister en Administración de Empresas. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. P 36 - 39.
- Espinoza, C. J. Ma. Y Ramos, G. J. L. (2001). *El cultivo de alfalfa y su tecnología de manejo*. Folleto para productores. N° 22. Fundación produce de Aguascalientes e INIFAP. Campo Experimental Pabellón. CIRNOC – INIFAP. Pp.
- FAO (2002). *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Disponible en www.fao.org/docrep/htm.com.
- Fernando, C; Biurrun, F & Ávila, R. (2006). *Consideraciones sobre los recursos forrajeros nativos y el pastoreo*. Sitio argentino de producción animal. Disponible en www.produccion-animal.com.ar
- Florián, L. (2014). *Crianza tecnificada de cuyes*. Disponible en <http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/CRIANZA%20TECNIFICADA%20DE%20CUYES,%202014.pdf>. Acceso el 10 de septiembre del 2015.
- Gómez, B.C. y Vergara, V. (1993). *Fundamentos de nutrición y alimentación*. I Curso nacional de capacitación en crianzas familiares, págs. 38-50, INIA-EELM-EEBI.
- Humboldt & Bonpland (2004). “*Las Poáceas del Parque Nacional Yanachaga-Chemillén (Oxapampa, Perú)*. Parte II: Pooideae, Centothecoideae, Arundinoideae, Chloridoideae y Panicoideae”. Revista Peruana de Biología.
- Mayta, H. F. (2009). *Cultivo y manejo de pastos*. Universidad José Carlos Mariategui Carrera Ingeniería Agronómica Moquegua -Perú.
- Montes, (2012). “*Asistencia Técnica Dirigida en Crianza Tecnificada de Cuyes*”. Guía Técnica. Expositora Ing. Teresa Montes Andía Cajabamba – Cajamarca – Perú.

- Monin, G. (1998). *Recent methods for predicting quality of whole meat*. In: *Proceeding 44th. ICOMST*: 56-65.
- Moreno, R. (1993). *Producción de cuyes*. Departamento de producción animal. UNALM. Lima.
- Penz, (2008). “*Avances en la alimentación de monogástricos: aves*”. Universidad de Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre, Brasil.
- R. Mamani *et al.*, (2015). *Determinación del Periodo Óptimo de Descanso de la Pastura Asociada Lolium multiflorum, Trifolium pratense y Medicago sativa, Pastoreada por Cuyes en la Sierra Central del Perú*. Rev Inv Vet Perú 2015; 26(3): 404-411 Disponible en <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v26i3.11174>
- Rosales y Tang, (1996). “*Composición química y digestibilidad de insumos alimenticios de la zona de Ucayali*”. Ucayali- Perú: Universidad Nacional de Ucayali. P-14.
- Oliva, M; Oliva, C; Rojas, D; Oliva, M & Morales, A. (2015). *Identificación botánica de especies nativas de pastos más importantes de las cuencas lecheras de Molinopampa, Pomacochas, y Leymebamba, Amazonas Perú*. Scientia Agropecuaria. 6(2): 1-5.
- Ramírez, R. (2009). *Forrajes nativos una alternativa sustentable en la alimentación de rumiantes*. Ciencia UANL. 12(1): 4-5
- Vázquez, C; Batis, I; Alcocer, M; Gual, M & Sánchez, C. (2004). *Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación*. Instituto de ecología. Universidad Autónoma de México. 9(2): 2-3
- Vázquez, C & Batis, I. (1996). *La restauración de la vegetación, árboles exóticos vs. Árboles nativos*. 5(1): 2-3

ANEXOS

Anexo 1. Control de peso Semanal

TRAT.	REP.	Control de peso (g)							
		28 Días	35 Días	42 Días	49 Días	56 Días	63 Días	70 Días	77 Días
T1	R1	588.5	652.0	707.0	801.0	897.0	953.5	1030.0	1100.5
	R2	590.0	638.5	679.5	780.0	881.0	959.0	1039.0	1139.5
	R3	586.0	633.0	692.0	761.5	850.5	897.0	980.5	1060.5
	R4	585.0	655.5	693.0	768.5	866.0	915.5	996.0	1110.0
T2	R1	587.5	646.5	688.5	782.0	891.5	996.5	1116.0	1194.0
	R2	591.5	638.5	681.5	779.0	870.0	976.5	1103.0	1232.5
	R3	592.5	661.5	705.5	771.0	876.0	1000.0	1211.5	1229.5
	R4	590.0	658.5	713.0	786.5	887.0	960.0	1076.5	1183.5
T3	R1	591.5	664.0	694.0	768.0	876.5	960.5	1096.0	1262.0
	R2	589.0	641.0	689.5	786.5	906.0	995.0	1125.5	1301.5
	R3	588.5	610.5	654.0	737.0	835.0	945.5	1045.0	1257.0
	R4	589.0	630.0	659.5	740.5	816.0	930.5	1055.5	1254.0
T4	R1	588.5	631.0	693.5	774.0	852.0	1037.5	1143.0	1290.5
	R2	585.0	636.5	681.5	768.0	706.5	955.5	1138.5	1314.0
	R3	587.5	633.5	663.0	754.5	862.5	979.0	1184.5	1285.5
	R4	587.5	634.0	665.5	765.5	856.0	1094.0	1130.5	1266.5
		588.59	641.53	685.03	770.22	858.09	972.22	1091.94	1217.56

Anexo 2. Ganancia de Peso Semanal en Gramos

TRAT.	REP.	Ganancia semanal de peso en (g)						
		35 Días	42 Días	49 Días	56 Días	63 Días	70 Días	77 Días
T1	R1	63.5	55.0	94.0	96.0	56.5	76.5	70.5
	R2	48.5	41.0	100.5	101.0	78.0	80.0	100.5
	R3	47.0	59.0	69.5	89.0	46.5	83.5	80.0
	R4	70.5	37.5	75.5	97.5	49.5	80.5	114.0
T2	R1	59.0	42.0	93.5	109.5	105.0	119.5	78.0
	R2	47.0	43.0	97.5	91.0	106.5	126.5	129.5
	R3	69.0	44.0	65.5	105.0	124.0	211.5	18.0
	R4	68.5	54.5	73.5	100.5	73.0	116.5	107.0
T3	R1	72.5	30.0	74.0	108.5	84.0	135.5	166.0
	R2	52.0	48.5	97.0	119.5	89.0	130.5	176.0
	R3	22.0	43.5	83.0	98.0	110.5	99.5	212.0
	R4	41.0	29.5	81.0	75.5	114.5	125.0	198.5
T4	R1	42.5	62.5	80.5	78.0	185.5	105.5	147.5
	R2	51.5	45.0	86.5	-61.5	249.0	183.0	175.5
	R3	46.0	29.5	91.5	108.0	116.5	205.5	101.0
	R4	46.5	31.5	100.0	90.5	238.0	36.5	136.0
		52.94	43.50	85.19	87.88	114.13	119.72	125.63

Anexo 3. Consumo de Alfalfa (*Medicago sativa*) tal como ofrecido

TRAT.	REP.	Consumo de Alfalfa Tal como Ofrecido						
		35 Días	42 Días	49 Días	56 Días	63 Días	70 Días	77 Días
T1	R1	918.0	922.0	985.0	1165.0	1355.0	1424.0	1504.0
	R2	913.0	925.0	988.0	1164.0	1353.0	1427.0	1503.0
	R3	904.0	917.0	976.0	1155.0	1345.0	1415.0	1495.0
	R4	915.0	926.0	987.0	1166.0	1352.0	1426.0	1506.0
T2	R1	826.0	917.0	900.0	1088.0	1281.0	1357.0	1457.0
	R2	824.0	918.0	903.0	1099.0	1283.0	1355.0	1456.0
	R3	825.0	923.0	907.0	1101.0	1287.0	1361.0	1460.0
	R4	822.0	919.0	904.0	1100.0	1285.0	1356.0	1455.0
T3	R1	711.0	754.0	903.0	998.0	1165.0	1242.0	1289.0
	R2	709.0	756.0	902.0	994.0	1162.0	1240.0	1287.0
	R3	715.0	758.0	906.0	999.0	1166.0	1244.0	1291.0
	R4	710.0	757.0	904.0	997.0	1164.0	1243.0	1290.0
T4	R1	606.0	700.0	754.0	900.0	994.0	1082.0	1159.0
	R2	604.0	698.0	756.0	899.0	995.0	1080.0	1161.0
	R3	607.0	704.0	760.0	904.0	996.0	1089.0	1168.0
	R4	603.0	699.0	757.0	902.0	993.0	1086.0	1160.0
		763.25	824.56	887.00	1039.44	1198.50	1276.69	1352.56

Anexo 4. Consumo de alfalfa (*Medicago sativa*) en Materia Seca

		Consumo de Alfalfa en Materia Seca (g)						
TRAT.	REP.	35 Días	42 Días	49 Días	56 Días	63 Días	70 Días	77 Días
T1	R1	275.4	276.6	295.5	349.5	406.5	427.2	451.2
	R2	273.9	277.5	296.4	349.2	405.9	428.1	450.9
	R3	271.2	275.1	292.8	346.5	403.5	424.5	448.5
	R4	274.5	277.8	296.1	349.8	405.6	427.8	451.8
T2	R1	247.8	275.1	270.0	326.4	384.3	407.1	437.1
	R2	247.2	275.4	270.9	329.7	384.9	406.5	436.8
	R3	247.5	276.9	272.1	330.3	386.1	408.3	438.0
	R4	246.6	275.7	271.2	330.0	385.5	406.8	436.5
T3	R1	213.3	226.2	270.9	299.4	349.5	372.6	386.7
	R2	212.7	226.8	270.6	298.2	348.6	372.0	386.1
	R3	214.5	227.4	271.8	299.7	349.8	373.2	387.3
	R4	213.0	227.1	271.2	299.1	349.2	372.9	387.0
T4	R1	181.8	210.0	226.2	270.0	298.2	324.6	347.7
	R2	181.2	209.4	226.8	269.7	298.5	324.0	348.3
	R3	182.1	211.2	228.0	271.2	298.8	326.7	350.4
	R4	180.9	209.7	227.1	0.0	297.9	325.8	348.0
		228.98	247.37	266.10	294.92	359.55	383.01	405.77

Anexo 5. Consumo de Niudillo (*Paspalum candidum*) Tal Como Ofrecido

TRAT.	REP.	Consumo de Niudillo (<i>Paspalum candidun</i>) (g)						
		35 Días	42 Días	49 Días	56 Días	63 Días	70 Días	77 Días
T0	R1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	R2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	R3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	R4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
T1	R1	90.0	129.0	171.0	217.0	238.0	284.0	285.0
	R2	85.0	130.0	169.0	215.0	236.0	280.0	282.0
	R3	83.0	126.0	167.0	214.0	234.0	279.0	284.0
	R4	84.0	128.0	168.0	217.0	235.0	281.0	286.0
T2	R1	130.0	294.0	503.0	474.0	560.0	615.0	675.0
	R2	129.0	291.0	500.0	476.0	558.0	616.0	677.0
	R3	131.0	293.0	502.0	477.0	556.0	614.0	680.0
	R4	128.0	289.0	504.0	473.0	557.0	617.0	679.0
T3	R1	312.0	502.0	649.0	718.0	750.0	855.0	901.0
	R2	309.0	500.0	647.0	717.0	749.0	853.0	896.0
	R3	310.0	505.0	650.0	722.0	747.0	850.0	897.0
	R4	307.0	503.0	648.0	721.0	748.0	851.0	899.0
		131.13	230.63	329.88	352.56	385.50	437.19	465.06

Anexo 6.Consumo de Niudillo (*Paspalum candidum*) en materia seca

		Consumo de Niudillo (<i>Paspalum candidun</i>) en Materia Seca (g)						
TRAT.	REP.	35 Días	42 Días	49 Días	56 Días	63 Días	70 Días	77 Días
T1	R1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	R2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	R3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	R4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
T2	R1	16.2	23.2	30.8	39.1	42.8	51.1	51.3
	R2	15.3	23.4	30.4	38.7	42.5	50.4	50.8
	R3	14.9	22.7	30.1	38.5	42.1	50.2	51.1
	R4	15.1	23.0	30.2	39.1	42.3	50.6	51.5
T3	R1	23.4	52.9	90.5	85.3	100.8	110.7	121.5
	R2	23.2	52.4	90.0	85.7	100.4	110.9	121.9
	R3	23.6	52.7	90.4	85.9	100.1	110.5	122.4
	R4	23.0	52.0	90.7	85.1	100.3	111.1	122.2
T4	R1	56.2	90.4	116.8	129.2	135.0	153.9	162.2
	R2	55.6	90.0	116.5	129.1	134.8	153.5	161.3
	R3	55.8	90.9	117.0	130.0	134.5	153.0	161.5
	R4	55.3	90.5	116.6	129.8	134.6	153.2	161.8
		23.60	41.51	59.38	63.46	69.39	78.69	83.71

Anexo 7. Consumo de Alimento (Alfalfa mas Niudillo) en Materia Seca

TRAT.	REP.	Consumo de Total de Materia Seca						
		35 Días	42 Días	49 Días	56 Días	63 Días	70 Días	77 Días
T1	R1	275.4	276.6	295.5	349.5	406.5	427.2	451.2
	R2	273.9	277.5	296.4	349.2	405.9	428.1	450.9
	R3	271.2	275.1	292.8	346.5	403.5	424.5	448.5
	R4	274.5	277.8	296.1	349.8	405.6	427.8	451.8
T2	R1	264.0	298.3	300.8	365.5	427.1	458.2	488.4
	R2	262.5	298.8	301.3	368.4	427.4	456.9	487.6
	R3	262.4	299.6	302.2	368.8	428.2	458.5	489.1
	R4	261.7	298.7	301.4	369.1	427.8	457.4	488.0
T3	R1	236.7	279.1	361.4	384.7	450.3	483.3	508.2
	R2	235.9	279.2	360.6	383.9	449.0	482.9	508.0
	R3	238.1	280.1	362.2	385.6	449.9	483.7	509.7
	R4	236.0	279.1	361.9	384.2	449.5	484.0	509.2
T4	R1	238.0	300.4	343.0	399.2	433.2	478.5	509.9
	R2	236.8	299.4	343.3	398.8	433.3	477.5	509.6
	R3	237.9	302.1	345.0	401.2	433.3	479.7	511.9
	R4	236.2	300.2	343.7	129.8	432.5	479.0	509.8
		252.58	288.88	325.48	358.38	428.94	461.70	489.48

Anexo 8. Consumo Total de Materia Seca en Gramo

Tratamiento	Repetición	Consumo Total (MS)
T1=0%	R1	2858.7
	R2	2858.7
	R3	2838.9
	R4	2860.2
T2=12.5%	R1	2979.1
	R2	2979.7
	R3	2985.7
	R4	2980.9
T3=25%	R1	3080.6
	R2	3076.3
	R3	3086.0
	R4	3080.8
T4=37.5%	R1	3079.0
	R2	3075.5
	R3	3087.8
	R4	3078.7

Anexo 9. Conversión Alimenticia

Tratamiento	Repetición	Conversión Alimenticia
T1=0%	R1	5.58
	R2	5.20
	R3	5.98
	R4	5.45
T2=12.5%	R1	4.91
	R2	4.65
	R3	4.69
	R4	5.02
T3=25%	R1	4.59
	R2	4.32
	R3	4.62
	R4	4.63
T4=37.5%	R1	4.39
	R2	4.22
	R3	4.42
	R4	4.53

Anexo 10. Rendimiento de carcasa

Trat.	Rep.	N° Arete	Peso Ayuno (g)	Peso Carcasa (g)	RC (%)
T1	R1	2	1025	762	74.34
	R2	3	1052	764	72.62
	R3	6	951	712	74.87
	R4	8	1043	725	69.51
T2	R1	10	1135	850	74.89
	R2	11	1140	852	74.74
	R3	14	1158	876	75.65
	R4	16	1158	854	73.75
T3	R1	17	1178	868	73.68
	R2	20	1225	906	73.96
	R3	21	1185	891	75.19
	R4	24	1187	884	74.47
T4	R1	26	1228	912	74.27
	R2	27	1245	932	74.86
	R3	29	1236	936	75.73
	R4	32	1258	925	73.53

Anexo 11. Descripción de los costos para el cálculo del análisis económico (Beneficio/Costo)

- (1) 40 soles/Cuy
- (2) 18 soles/cuy al destete, 28 días de edad
- (3) T1=>0.35*75.34 kg de forraje con 25% de MS = 26.37 soles/cuy
T2=>0.35*65.96 kg de forraje con 25% de MS = 23.08 soles/cuy
T3=>0.35*56.52 kg de forraje con 25% de MS = 19.78 soles/cuy
T4=>0.35*65.96 kg de forraje con 25% de MS = 16.51 soles/cuy
- (4) T1=1.35*10.56kg de concentrado =14.25 soles/cuy
T2=1.40*10.56kg de concentrado =14.78 soles/cuy
T3=1.43*10.56kg de concentrado =15.10 soles/cuy
T4=1.48*10.56kg de concentrado =15.63 soles/cuy
- (5) T1=0.17*0.00 kg de Niudillo con 18.4%MS= 0.00 soles/cuy
T2=0.17*9.45 kg de Niudillo con 18.4%MS= 1.60 soles/cuy
T3=0.17*18.87 kg de Niudillo con 18.4%MS= 3.21 soles/cuy
T4=0.17*28.33 kg de Niudillo con 18.4%MS= 4.82 soles/cuy
- (6) 0.032/día * 53 días = 1.70 soles/cuy
- (7) 0.004/día * 53 días = 0.21 soles/cuy
- (8) 0.15 /día * 53 días = 7.95 soles/cuy
- (9) 0.03/día * 53 días = 1.59 soles/cuy
- (10) Utilidad /costo
- (11) Beneficio/Costo

EVALUACIÓN ESTADÍSTICA

Anexo 12. Análisis de varianza completamente aleatorio de la ganancia de peso Inicial

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	3	30.5469	10.1823	2.90	0.0785
Error	12	42.0625	3.5052		
Total	15	72.6094			

CV: 0.32

Anexo 13. Análisis de varianza completamente aleatorio de la ganancia de Peso Final

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	3	83993.2	27997.7	43.9	0.0000
Error	12	7657.3	638.1		
Total	15	91650.4			

CV: 2.07

Anexo 14. Agrupación de información utilizando el método tukey completamente aleatorio del peso Final

Nivel	Media	Agrupación
T4	1289.1	A
T3	1268.6	A
T2	1209.9	B
T1(control)	1102.6	C

Anexo 15. Análisis de varianza completamente aleatorio de Ganancia de Peso Total

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	3	82749.4	27583.1	44.3	0.0000
Error	12	7476.6	623.1		
Total	15	90226			

CV: 3.97

Anexo 16. Agrupación de información utilizando el método tukey completamente aleatorio de Ganancia de Peso Total

Nivel	Media	Agrupación
T4	702.00	A
T3	679.13	A
T2	618.75	B
T1(control)	516.13	C

Anexo 17. Análisis de varianza completamente aleatorio de Ganancia de Peso primera semana

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	3	625.92	208.641	1.19	0.3555
Error	12	2106.81	175.568		
Total	15	2732.73			

CV: 25.02

Anexo 18. Análisis de varianza completamente aleatorio de la Ganancia de Peso segunda semana

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	3	242.25	80.750	0.69	0.5750
Error	12	1402.75	116.896		
Total	15	1645.00			

CV: 24.85

Anexo 19. Análisis de varianza completamente aleatorio de Consumo Total

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	3	1017304	339101	20.4	0.0001
Error	12	199050	16588		
Total	15	1216354			

C.V: 4.44

Anexo 20. Agrupación de información utilizando el método tukey completamente aleatorio de Consumo Total

Nivel	Media	Agrupación
T3	3080.9	A
T4	3080.3	A
T2	2981.3	A
T1 (control)	2472.8	B

Anexo 21. Análisis de varianza completamente aleatorio de Conversión Alimenticia

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	3	0.53580	0.17860	1.83	0.1947
Error	12	1.16880	0.09740		
Total	15	1.70460			

CV: 6.73

Anexo 22. Análisis de varianza completamente aleatorio de Rendimiento de Carcasa

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	3	9.3094	3.10314	1.60	0.2408
Error	12	23.2544	1.93786		
Total	15	32.5638			

CV: 2.32

Anexo 23. Agrupación de información utilizando el método tukey completamente aleatorio de Rendimiento de Carcasa

Nivel	Media
T1(control)	72.835
T2	74.757
T3	74.325
T4	74.597

Anexo 24. Datos Estadísticos

Statistix 8.0

Cuyes Carmen, 10/08/2018, 16:43:19

Completely Randomized AOV for Peso Inicial

Source	DF	SS	MS	F	P
Trat	3	30.5469	10.1823	2.90	0.0785
Error	12	42.0625	3.5052		
Total	15	72.6094			

Grand Mean 588.59 CV 0.32

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	1.06	3	0.7875
Cochran's Q	0.3730		
Largest Var / Smallest Var	2.8523		

Completely Randomized AOV for Peso Final

Source	DF	SS	MS	F	P
Trat	3	83993.2	27997.7	43.9	0.0000
Error	12	7657.3	638.1		
Total	15	91650.4			

Grand Mean 1217.6 CV 2.07

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	0.79	3	0.8516
Cochran's Q	0.4170		
Largest Var / Smallest Var	2.7871		

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of PFin by Trat

Trat	Mean	Homogeneous Groups
4	1289.1	A
3	1268.6	A
2	1209.9	B
1	1102.6	C

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 17.862
 Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 53.040
 There are 3 groups (A, B, etc.) in which the means are not significantly different from one another.

Completely Randomized AOV for Ganancia de Peso Total

Source	DF	SS	MS	F	P
Trat	3	82749.4	27583.1	44.3	0.0000
Error	12	7476.6	623.1		
Total	15	90226.0			

Grand Mean 629.00 CV 3.97

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	0.54	3	0.9095
Cochran's Q	0.3913		
Largest Var / Smallest Var	2.2965		

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of GPTot by Trat

Trat Mean Homogeneous Groups

4	702.00	A
3	679.13	A
2	618.75	B
1	516.13	C

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 17.650
 Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 52.411
 There are 3 groups (A, B, etc.) in which the means
 are not significantly different from one another.

Completely Randomized AOV for Ganancia de Peso Primera Semana

Source	DF	SS	MS	F	P
Trat	3	625.92	208.641	1.19	0.3555
Error	12	2106.81	175.568		
Total	15	2732.73			

Grand Mean 52.969 CV 25.02

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	6.34	3	0.0962
Cochran's Q	0.6342		
Largest Var / Smallest Var	32.442		

Completely Randomized AOV for Ganancia de peso Segunda Semana

Source	DF	SS	MS	F	P
Trat	3	242.25	80.750	0.69	0.5750
Error	12	1402.75	116.896		
Total	15	1645.00			

Grand Mean 43.500 CV 24.85

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	2.26	3	0.5201
Cochran's Q	0.4959		
Largest Var / Smallest Var	6.8752		

Completely Randomized AOV for Consumo Total

Source	DF	SS	MS	F	P
Trat	3	1017304	339101	20.4	0.0001
Error	12	199050	16588		
Total	15	1216354			

Grand Mean 2903.8 CV 4.44

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	51.3	3	0.0000
Cochran's Q	0.9992		
Largest Var / Smallest Var	7391.0		

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of Consumo Total by Trat

Trat	Mean	Homogeneous Groups
3	3080.9	A
4	3080.3	A
2	2981.3	A
1	2472.8	B

Alpha 0.05 Standard Error for Comparison 91.070
 Critical Q Value 4.199 Critical Value for Comparison 270.43
 There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.

Completely Randomized AOV for Conversion Alimenticia

Source	DF	SS	MS	F	P
Trat	3	0.53580	0.17860	1.83	0.1947
Error	12	1.16880	0.09740		
Total	15	1.70460			

Grand Mean 4.6400 CV 6.73

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	8.18	3	0.0424
Cochran's Q	0.8105		
Largest Var / Smallest Var	19.176		

Completely Randomized AOV for Rendimiento de Carcasa

Source	DF	SS	MS	F	P
Trat	3	9.3094	3.10314	1.60	0.2408
Error	12	23.2544	1.93786		
Total	15	32.5638			

Grand Mean 74.129 CV 1.88

	Chi-Sq	DF	P
Bartlett's Test of Equal Variances	6.17	3	0.1036
Cochran's Q	0.7529		
Largest Var / Smallest Var	13.279		

Component of variance for between groups 0.29132
 Effective cell size 4.0

Trat	Mean
1	72.835
2	74.757
3	74.325
4	74.597

Observations per Mean 4
 Standard Error of a Mean 0.6960
 Std Error (Diff of 2 Means) 0.9843

ANEXOS: PANEL FOTOGRÁFICO

Anexo 25. Acondicionamiento de jaulas para la investigación



Anexo 26. Preparación del concentrado



Anexo 27. Alimentación de cuyes



Anexo 28. Pesado de Alfalfa, Niudillo y concentrado



Anexo 29. Control de peso de los cuyes



Anexo 30. Faenado de cuyes



Anexo 31. Módulo donde se realizó la investigación de la UNTRM



