



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**EVALUACIÓN DEL APORTE NUTRICIONAL DE LA
MORINGA (*Moringa oleífera*) EN LA ALIMENTACIÓN
DE CUYES (*Cavia porcellus*) MILAGRO – GUAYAS**

TRABAJO EXPERIMENTAL

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERA AGRÓNOMA

**AUTORA
QUINTO AVEROS LILIANA GABRIELA**

**TUTOR
ING. DAMIÁN QUITO LUIS FERNANDO**

GUAYAQUIL – ECUADOR

2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **DAMIÁN QUITO LUIS FERNANDO**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **EVALUACIÓN DEL APORTE NUTRICIONAL DE LA MORINGA (*Moringa Oleífera*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*) MILAGRO - GUAYAS**, realizado por la estudiante **QUINTO AVEROS LILIANA GABRIELA**; con cédula de identidad N° **0940668890** de la carrera **INGENIERÍA AGRONÓMICA**, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

ING. DAMIÁN QUITO LUIS FERNANDO. MSc.

Guayaquil, 07 de junio del año 2021



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. consejo Directivo como miembros del tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **EVALUACIÓN DEL APORTE NUTRICIONAL DE LA MORINGA (*Moringa oleífera*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*) MILAGRO – GUAYAS**, realizado por la estudiante **QUINTO AVEROS LILIANA GABRIELA** el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Alberto Garcés Candel

Ing. Tany Burgos Herrera

Ing. Kléber Medina Rodríguez

Ing. Fernando Damián Quito

Guayaquil 26 de mayo del 2021

Dedicatoria

Mi tesis se la dedico a Dios y con mucho cariño a mis padres Lilia y César por ser el pilar más importante en mi vida, a mi esposo Junior e hijos Lily y Liam que son mi mayor motivación para salir a delante en mi carrera como profesional que siempre me han demostrado su amor incondicional.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a mi familia por su apoyo incondicional, para no desistir y culminar este trabajo de investigación previo a la obtención de mi título.

A la Universidad Agraria del Ecuador de esta prestigiosa Universidad, a mi apreciado director de tesis Ing. Luis Fernando Damián Quito por transmitirme sus conocimientos y brindarme su apoyo para la realización de este presente trabajo investigativo y a cada uno de los profesores por su dedicación, enseñanzas y sus vastos conocimientos que depositaron en mi para llegar a hacer una profesional.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo **Liliana Gabriela Quinto Averos**, en calidad de autora del proyecto realizado, sobre **“EVALUACIÓN DEL APORTE NUTRICIONAL DE LA MORINGA (*Moringa Oleífera*) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*) MILAGRO, GUAYAS”** para optar el título de **INGENIERA AGRÓNOMA**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 07 junio del 2021.

QUINTO AVEROS LILIANA GABRIELA
C.I. 0940668890

Índice general

PORTADA	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general	7
Índice de tablas	10
Índice de figuras.....	12
Resumen	13
Abstract.....	14
1. Introducción.....	15
1.1. Antecedentes del problema.....	15
1.2. Planteamiento y formulación del problema de ñp.....	16
1.2.1. Planteamiento del problema	16
1.2.2. Formulación del problema	16
1.3. Justificación de la investigación	16
1.4. Delimitación de la investigación	18
1.5. Objetivo general	18
1.6. Objetivos específicos.....	18
2. Marco teórico.....	19
2.1. Estado del arte.....	19
2.2. Bases teóricas	20
2.2.1. La alimentación animal.....	20
2.2.2 Alimentación del cuy	20

2.2.2.1. Necesidades nutritivas del cuy.....	21
2.2.3 El cultivo de moringa	22
2.3 Marco legal.....	23
3. Materiales y métodos	24
3.1 Enfoque de la investigación	24
3.1.1 Tipo de investigación.....	24
3.1.2 Diseño de investigación	24
3.2 Metodología	24
3.2.1 Variables	24
3.2.1.1 Variable independiente	24
3.2.1.2 Variable dependiente	25
3.2.2. Tratamientos.....	25
3.3.3 Diseño experimental	26
3.3.4. Recolección de datos	26
3.3.4.1. Recursos.....	26
3.3.4.2. Métodos y técnicas	27
3.3.5 Análisis estadístico.....	28
3.3.6 Hipótesis	28
4. Resultados	29
4.1 Prueba de Tuckey para la ganancia de peso de cuyes por semana alimentados con diferentes niveles de moringa a los 7 días de consumo. ...	29
4.2 Prueba de Tuckey para la ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de moringa a los 14 días de consumo.....	29

4.3 Prueba de Tuckey para la ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de moringa a los 21 días de consumo.....	30
4.4 Prueba de Tuckey para la ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de moringa a los 28 días de consumo.....	31
4.5 Prueba de Tuckey para la ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de moringa a los 35 días de consumo.....	31
4.6 Prueba de Tuckey para la ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de moringa a los 42 días del ensayo.	32
4.7 Prueba de Tuckey para la ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de moringa a los 49 días del ensayo.	32
4.8 Prueba de Tuckey para la ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de moringa durante el periodo de estudio de 0 a 49 días de ensayo.....	33
4.9 Índice de conversión alimenticia.	34
4.11 Análisis económico.....	34
4.12 Costo de la dieta suministrada a los animales	34
5. Discusión de los resultados.....	36
6. Conclusiones.....	38
7. Recomendaciones.....	40
8. Bibliografía.....	41
9. Anexos	46

Índice de tablas

Tabla 1. Contenido de macro nutrientes de moringa	22
Tabla 2. Composición química de Moringa de 54 días deshidratada y molida	22
Tabla 3. Esquema del ADEVA	24
Tabla 4. Descripción de los tratamientos	25
Tabla 5. Diseño experimental.....	26
Tabla 6. Esquema de análisis de varianza del DCA	28
Tabla 7. Ganancia de peso a los 7 días de consumo.	29
Tabla 8. Análisis de la varianza a los 7 días de consumo.....	29
Tabla 10. Ganancia de peso a los 14 días de consumo.	29
Tabla 11. Análisis de la varianza a los 14 días.	30
Tabla 13. Ganancia de peso a los 21 días de consumo.	30
Tabla 14. Análisis de la varianza a los 21 días de evaluación.	30
Tabla 16. Ganancia de peso a los 28 días de consumo.	31
Tabla 17. Análisis de la varianza a los 28 días de consumo.....	31
Tabla 19. Ganancia de peso a los 35 días de consumo.	31
Tabla 20. Análisis de la varianza a los 35 días del ensayo.	32
Tabla 22, Ganancia de peso a los 42 días del ensayo.....	32
Tabla 23. Análisis de la varianza a los 42 días del ensayo.	32
Tabla 25. Ganancia de peso a los 49 días de ensayo.	32
Tabla 26. Análisis de la varianza a los 49 días de ensayo.....	33
Tabla 28. Ganancia de peso de 0 a 49 del ensayo.....	33
Tabla 29. Análisis de la varianza durante el periodo de ensayo.	33
Tabla 30. Conversión alimenticia de cuyes alimentados con diferentes tratamientos.....	34

Tabla 31. Índice de conversión a kilogramos	34
Tabla 32. Costo de la dieta suministrada	35
Tabla 33. Consumo de alimento hasta los 28 días de la investigación.	47
Tabla 34. Consumo de pasto de 28 a 49 días.	47
Tabla 35. Consumo de alimento a los 49 días.	48

Índice de figuras

Figura 1. Esquema del DCA con cuatro tratamientos y cinco repeticiones	46
Figura 2. Peso de animales por tratamiento.....	49
Figura 4. 50% PASTO + 50% MORINGA	50
Figura 6. 100% PASTO	51
Figura 7. Segunda fase a partir de 700 gramos de peso en promedio.....	52
Figura 8. 50% PASTO + 50% MORINGA.....	52
Figura 9. 25% DE PASTO + 75% DE MORINGA.....	53
Figura 10. 100% PASTO.....	53
Figura 11. Ficha técnica del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).....	54
Figura 12. Ficha técnica del concentrado (balanceado).....	54
Figura 13. Construcción de galpones con sus respectivos tratamientos.....	55
Figura 14. Destete de las crías a los 15 días de edad.	55
Figura 15. Cultivo de Moringa (<i>Moringa oleifera L.</i>)	56
Figura 17. Limpieza de galpones.	56
Figura 16. Pesaje de la moringa, pasto y balanceado para la alimentación de los cuyes	56
Figura 18. Alimentación a base de Moringa.	56
Figura 19. Pesaje del animal semanalmente.....	57
Figura 20. Visita del tutor.	57

Resumen

Se realizó este experimento para evaluar el aporte nutricional de la moringa y el pasto Saboya en la alimentación de cobayos (*Cavia porcellus* L.). Se utilizaron veinte cobayos mestizos de diferentes pesos. Se distribuyeron en un diseño completamente al azar en cuatro tratamientos, con cinco repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron cuatro: 1) 25% de hojas de moringa + 75% de pasto saboya, 2) 50% de hojas de moringa + 50% de pasto Saboya 3) 75% de hojas de moringa + 25% de pasto Saboya. Los resultados indican que la alimentación de cobayos con diferentes dosis de moringa y pasto Saboya si afectan significativamente el comportamiento productivo (peso vivo, ganancia de peso y conversión alimenticia), en comparación con cobayos alimentados con 100% de pasto Saboya, al reducir el costo de alimentación generan mayor beneficio económico que utilizando solamente pasto, siendo la ración 75% pasto Saboya + 25% de hojas de moringa la que genera mayor ventaja económica al presentar menor costo del alimento.

Palabras claves: Alimentación, conversión alimenticia, hojas de moringa, pasto.

Abstract

This experiment was carried out to evaluate the nutritional contribution of moringa and Savoy grass in the feeding of guinea pigs (*Cavia porcellus* L.). Twenty crossbred guinea pigs of different weights were used. They were distributed in a completely randomized design in four treatments, with five repetitions. The evaluated treatments were four: 1) 25% moringa leaves + 75% savoy grass, 2) 50% moringa leaves + 50% Savoy grass 3) 75% moringa leaves + 25% Savoy grass. The results indicate that feeding guinea pigs with different doses of moringa and Savoy grass does significantly affect the productive behavior (live weight, weight gain and feed conversion), compared to guinea pigs fed 100% Savoy grass, by reducing the cost. They generate more economic benefit than using only grass, being the 75% Savoy grass + 25% moringa leaf ration that generates the greatest economic advantage by presenting a lower cost of food.

Keywords: Feeding, feed conversion, moringa leaves, grass.

1. Introducción

1.1. Antecedentes del problema

El cuy, pequeño roedor originario de los Andes de Sudamérica, muy dócil y fácil de criar, tiene carne de excelente calidad proteica. Su crianza se lo realiza mayoritariamente, bajo el sistema de crianza familiar, su alimentación consiste en forrajes, residuos de cocina y cosecha. El consumo anual es de 116.500 toneladas de carne, proveniente del beneficio de más de 65 millones de cuyes producidos por una población más o menos estable de 22 millones (FAO, 2018).

Su crianza está ampliamente difundida en la Sierra y es mayormente de tipo familiar; sin embargo, ante la fuerte migración hacia las ciudades de la Costa se viene creando una importante demanda, de allí que sea necesario incrementar su producción.

La alimentación del cuy es mayormente en base a pastos y subproductos de cosechas como suplemento; y en el caso de crianzas semi-comerciales se utiliza forraje verde como el pasto Saboya. Con este tipo de alimentación no se alcanza a cubrir los requerimientos nutritivos de los animales, por lo que se tiene que suplementar su alimentación con balanceados comerciales, que demandan altos costos de producción (Clemente, 2003).

La moringa, planta medicinal que posee elevado contenido de vitaminas y minerales como hierro, vitamina C, y otros nutrientes muy importantes proporcionan un importante beneficio a la salud de los humanos; sin embargo, existen pocos estudios en animales que comprueben todos sus beneficios y que describan las dosis en que debe ingerirse. Esta planta pertenece al género de arbustos y árboles con múltiples usos: tanto sus hojas, raíces y vainas, como todas las partes del árbol (FAO, 2020).

1.2. Planteamiento y formulación del problema

1.2.1. Planteamiento del problema

El avance en el mejoramiento genético del cuy trae consigo una exigencia nutricional que debe ser cubierta con alimentos balanceados complementarios al forraje. Con este sistema la alimentación de cuyes representa aproximadamente el 78% de costos de producción (Sanchez, 2018).

Los costos de alimentación en la producción animal representan entre el 50 y 80%, siendo la proteína animal el nutriente de más alto costo; de allí la importancia de obtener insumos económicos como los subproductos industriales, que permitan disminuir los costos de alimentación (Mattos, 2003).

De ahí que, debido al incremento sustancial de los precios de los insumos convencionales como el maíz, torta de soya, harina integral de soya, y otros obliga a incorporar nuevos alimentos alternativos que puedan suplir a los insumos clásicos los cuales deberán ser evaluados a fin de determinar su viabilidad técnica y económica en la alimentación de cuyes.

1.2.2. Formulación del problema

¿Cuál es el nivel más apropiado, de hoja de Moringa (*Moringa oleifera*), en la ración alimenticia, para cuyes en crecimiento?

1.3. Justificación de la investigación

La nutrición 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. Aún no han sido determinados los

requerimientos nutritivos de los cuyes productores de carne en sus diferentes estadios fisiológicos (Chauca, 1997).

Por lo que, en la alimentación animal se deben tratar de cubrir los requerimientos de los animales al menor costo posible. Los forrajes bien manejados son un alimento completo, y permiten una buena producción de leche y carne. Para la alimentación animal.

Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo.

Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Las hojas de moringa (*Moringa oleífera Lam*) constituyen uno de los forrajes más completos. Muy ricas en proteínas, vitaminas, minerales y con palatabilidad excelente, las hojas son ávidamente consumidas por todo tipo de animales: rumiantes, camellos, cerdos, aves, incluso peces herbívoros.

Los concentrados se lo conocen con este nombre a los alimentos que resultan de la combinación o la mezcla de varias materias primas tanto de origen animal como vegetal (especialmente de granos), que complementan la acción nutritiva de la ración alimenticia corriente. Los balanceados proporcionan al animal elementos que le son útiles para el desarrollo y mejoramiento de sus tejidos. Aunque los herbívoros, en este caso los cuyes, pueden sobrevivir con raciones exclusivas de pasto, los requerimientos de una ración balanceada, con alto contenido de proteína, grasa y minerales son realmente importantes.

1.4. Delimitación de la investigación

La delimitación de la investigación indica con precisión el espacio, el tiempo o período y la población involucrada.

- **Espacio:** La investigación se realizará en La Universidad Agraria del Ecuador en el Cantón Milagro Provincia del Guayas, Ecuador. Coordenada UTM: WGS 84 (660526,3 - 9764417,91).
- **Tiempo:** El tiempo que se tomó para realizar esta investigación es de 6 Meses, los cuales serán desde diciembre de 2020 – mayo 2021.
- **Población:** El trabajo de esta presente investigación va dirigido a Universidad Agraria del Ecuador en el Cantón Milagro Provincia del Guayas, Ecuador.

1.5. Objetivo general

Determinar el nivel más apropiado, de hoja de moringa (*Moringa oleífera*), en la ración alimenticia, para cuyes en crecimiento.

1.6. Objetivos específicos

- Determinar el consumo de la mezcla forrajera de los animales con los tratamientos implementados.
- Evaluar el nivel óptimo de incorporación de hojas de moringa en la alimentación de cuyes en crecimiento.
- Determinar el costo de los tratamientos implementados.

1.7. Hipótesis

Si, se alimenta a los cuyes machos en crecimiento con la combinación de la Moringa (*Moringa Oleífera L.*) y el pasto Saboya (*Megathyrsus Maximus*), es posible que se obtenga una mejor ganancia de peso, mejorando el aporte nutricional y sus costos económicos.

2. Marco teórico

2.1. Estado del arte

En el Perú se implementaron cuatro tratamientos con cuyes destetados raza Perú, con el objetivo evaluar la incorporación óptima de harina de hojas de moringa (*Moringa oleífera*) en el concentrado de cuyes en crecimiento. Los tratamientos fueron T0: concentrado sin harina de hoja de moringa; T1: concentrado con 5% de harina de hojas de moringa; T2: concentrado con 10% de harina de hojas de moringa y T3: concentrado con 15% de harina de hojas de moringa. Todos fueron complementados con maíz chala como fuente forrajera. Los resultados indicaron que la harina de hojas de moringa (*Moringa oleífera*) a nivel 15% en el concentrado de cuyes en crecimiento mejora el incremento de peso, conversión alimenticia y merito económico (Chavesta, 2019).

Se evaluó la suplementación alimenticia en cobayos (*Cavia porcellus* L.) con follaje fresco de *Moringa oleífera* y *Morus alba* (Morera) y su efecto sobre el comportamiento productivo. Los tratamientos evaluados fueron tres: 1) concentrado comercial (CC) a voluntad + follaje fresco de CT-115, 2) 70% CC + follaje fresco de Morera y 3) 70% CC + follaje fresco de Moringa. Los resultados indican que la alimentación de cobayos con 70% de CC y suplementados con follaje fresco de Morera o Moringa no afectan significativamente el comportamiento productivo (peso vivo, ganancia de peso y conversión alimenticia), en comparación con cobayos alimentados con CC a voluntad + CT-115. (Reyes- Sanchez, 2018).

El presente estudio tuvo el objetivo de evaluar los principales parámetros técnicos y económicos de cuatro genotipos de cuyes mejorados sometidos a dos sistemas de alimentación (integral y mixto) en la etapa de crecimiento - engorde. Se trabajó con 96 cuyes machos recién destetados. Los resultados indican que, a

nivel de genotipos, Cieneguilla, Cuy G e Inkacuy, registraron mejores pesos y ganancias de peso (P0.05). Finalmente, sobre la retribución y mérito económico todos los tratamientos estuvieron muy parejos para la forma de ganancia por unidad cuy, con ligeras ventajas para los tratamientos que usaron el sistema integral en los genotipos Cuy G (T6) e Inkacuy (T8) (Cayetano, 2019).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. La alimentación animal

Un programa de alimentación animal se debe enfocar en un mejoramiento continuo de las condiciones de los animales, que satisfaga sus requerimientos nutricionales (en cantidad y calidad) y les permita un buen desempeño, lo cual se evidencia en los parámetros productivos y reproductivos (peso al nacimiento, peso al destete, ganancia de peso, producción de leche e intervalo entre partos), como también en la salud y el bienestar del hato (FAO, 2020).

En la alimentación animal se deben tratar de cubrir los requerimientos de los animales al menor costo posible. Los forrajes bien manejados son un alimento completo para los animales, y permiten una buena producción de leche y carne. La alimentación debe ser acorde con la explotación, el tipo de animales, las edades y sus estados fisiológicos (FAO, 2020).

2.2.2 Alimentación del cuy

El cuy se alimenta principalmente de forraje, no compite directamente con la alimentación en humanos, en recursos alimenticios como el maíz y el trigo. En la crianza familiar su alimentación es en base a desperdicios de cocina, también se pueden elaborar suplementos alimenticios a partir de residuos vegetales propios de cada región (Cardona, 2020).

Chauca, (2009). Manifiesta que los concentrados constituidos por una ración balanceada son necesarios suministrarlos sobre todo a cuyes en reproducción. El consumo de concentrado está regulado por el consumo de forraje, con el uso del concentrado se logra un aumento en el número de crías y con excelentes pesos de ahí la importancia de su uso en la alimentación del cuy. El concentrado bajo formulación estricta y adecuada en función del estado fisiológico del cuy, posee los nutrientes necesarios requeridos por los animales.

El empleo de un alimento concentrado como único alimento implica preparar una buena ración para cubrir los requerimientos nutritivos de los cuyes bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar entre los 40 y 60 gramos/animal /día dependiendo de la calidad de la ración.

2.2.2.1. Necesidades nutritivas del cuy

La alimentación de cuyes y de conejos requiere proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, en niveles que dependen del estado fisiológico, la edad y el medio ambiente donde se crían. Por ejemplo, los requerimientos de proteínas para los cuyes en gestación alcanzan un 18%, y en lactancia aumentan hasta un 22%.

En cuanto a las grasas, éstas son fuentes de calor y energía y la carencia de ellas produce retardo de crecimiento y enfermedades como dermatitis, úlceras en la piel y anemias.

Los principales minerales que deben estar incluidos en las dietas son: calcio, fósforo, magnesio y potasio; el desbalance de uno de éstos en la dieta produce crecimiento lento, rigidez en las articulaciones y alta mortalidad. La relación de fósforo y de calcio en la dieta debe ser de 1 a 2.

La vitamina limitante en los cuyes y los conejos es la vitamina C. Por eso es conveniente agregar un poco de esta vitamina en el agua de sus bebederos (ácido ascórbico 0.2 g/litro de agua pura) (FAO, 2000).

2.2.3 El cultivo de moringa

La moringa es un género de arbustos y árboles con múltiples usos: sus hojas, raíces y vainas no maduras se consumen como hortaliza. Todas las partes del árbol de moringa, corteza, vainas, hojas, nueces, semillas, tubérculos, raíces y flores, son comestibles (FAO, Cultivos tradicionales, 2020).

Tabla 1. Contenido de macro nutrientes de moringa

Determinación	Contenidos (gr/100gr) producto
Humedad	5.873
Cenizas	9.008
Proteína	29.46
Grasa	4.839
Carbohidratos	50.81
Fibra cruda	6.7

Alvarez, 2017.

Tabla 2. Composición química de Moringa de 54 días deshidratada y molida

INDICADOR	HOJAS	TALLO	HOJAS Y TALLOS
Materia seca	89,6	88,87	89,66
Proteína	24,69	11,22	21
Extracto etéreo	4,62	2,05	4,05
Fibra cruda	23,6	41,9	33,52
Cenizas	10,42	11,38	10,18
Extracto no nitrogenado	36,37	33,45	31,25
Energía digestible	2,81	1,99	2,43
Energía metabolizable	2,3	1,63	1,99

Chavesta (2018) presentan la composición química de la moringa oleífera en distintas etapas de madurez, así como el rendimiento de biomasa por hectárea.

2.3 Marco legal

Art. 340.- El sistema nacional de inclusión y equidad social es el conjunto articulado y coordinado de sistemas, instituciones, políticas, normas, programas y servicios que aseguran el ejercicio, garantía y exigibilidad de los derechos reconocidos en la Constitución y el cumplimiento de los objetivos del régimen de desarrollo (LEXIS, 2011)

El sistema se articulará al Plan Nacional de Desarrollo y al sistema nacional descentralizado de planificación participativa; se guiará por los principios de universalidad, igualdad, equidad, progresividad, interculturalidad, solidaridad y no discriminación; y funcionará bajo los criterios de calidad, eficiencia, eficacia, transparencia, responsabilidad y participación.

El sistema se compone de los ámbitos de la educación, salud, seguridad social, gestión de riesgos, cultura física y deporte, hábitat y vivienda, cultura, comunicación e información, disfrute del tiempo libre, ciencia y tecnología, población, seguridad humana y transporte.

Art. 341.- El Estado generará las condiciones para la protección integral de sus habitantes a lo largo de sus vidas, que aseguren los derechos y principios reconocidos en la Constitución, en particular la igualdad en la diversidad y la no discriminación, y priorizará su acción hacia aquellos grupos que requieran consideración especial por la persistencia de desigualdades, exclusión, discriminación o violencia, o en virtud de su condición etaria, de salud o de discapacidad.

La protección integral funcionará a través de sistemas especializados, de acuerdo con la ley. Los sistemas especializados se guiarán por sus principios específicos y los del sistema nacional de inclusión y equidad social.

El sistema nacional descentralizado de protección integral de la niñez y la adolescencia será el encargado de asegurar el ejercicio de los derechos de niñas, niños y adolescentes. Serán parte del sistema las instituciones públicas, privadas y comunitarias.

Art. 342.- El Estado asignará, de manera prioritaria y equitativa, los recursos suficientes, oportunos y permanentes para el funcionamiento y gestión del sistema.

Art. 343.- El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente.

El sistema nacional de educación integrará una visión intercultural acorde con la diversidad geográfica, cultural y lingüística del país, y el respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades.

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La presente investigación es un enfoque experimental para evaluar el mejor nivel del suministro de moringa en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), en la etapa de crecimiento de los animales.

3.1.2 Diseño de investigación

Se utilizó el diseño completamente al azar (DCA) con 4 tratamientos y 5 repeticiones para lo cual se utilizará 20 animales en la etapa de crecimiento, el estudio se llevó a cabo en la Universidad Agraria del Ecuador, campus Dr. Jacobo Bucaram, Milagro. Para la evaluación de los datos se empleará la prueba de Tuckey al 0,5% de significancia.

Tabla 3. Esquema del ADEVA

F. V	G de L	Total
Total	T - 1	19
Tratamiento	t - 1)	3
Error		16

Quinto, 2021.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1 Variable independiente

En la presente investigación se relacionará la ganancia de peso e incremento de peso y su conversión alimenticia en cuyes durante el crecimiento de diferentes dietas.

3.2.1.2 Variable dependiente

La variable dependiente es el factor a manipular en el experimento que se medirá:

- peso inicial
- peso final
- análisis económico durante el crecimiento de los cuyes.

3.2.2. Tratamientos

Se evaluaron los siguientes tratamientos:

T1 Panicum *maximun* 75% + moringa 25%

T2 Panicum *maximun* 50% + moringa 50%

T3 Panicum *maximun* 25% + moringa 75%

T4 Panicum *maximun* 100%.

Tabla 4. Descripción de los tratamientos

N°	Tratamientos	Descripción	Animales	Frecuencia
1	T1	Pasto 75% + 25% moringa	5	7 días
2	T2	Pasto 50 + moringa 50%	5	7 días
3	T3	Pasto 25% + moringa 75%	5	7 días
4	T4	Pasto 100%	5	7 días

Quinto, 2021

3.3.3 Diseño experimental

Tabla 5. Diseño experimental

Diseño experimental	DCA
Número de tratamientos	4
Número de repeticiones	5
Largo de pozas	0,40 cm
Ancho de pozas	0,40 cm
Alto de pozas	0,60 cm
Área de poza	0,16 cm ²

Quinto, 2021

3.3.4. Recolección de datos

3.3.4.1. Recursos

- 20 cuyes de diferentes pesos
- comederos
- bebederos
- 1 botiquín
- Alimento balanceado
- Forraje
- Balanza
- Cámara fotográfica
- Machete

3.3.4.2. Métodos y técnicas

a. Métodos

Para la realización del presente estudio se diseñaron las pozas de 1,5 m x 1,0 en las cuales se introdujeron los animales al azar con diferentes pesos iniciales, se procedió a identificarlos para su seguimiento. La alimentación con los diferentes tratamientos se efectuó con pasto fresco y hojas de los alimentos en estudio, se registraron los pesos y el residuo de pasto de esta forma se elaboró la base de datos y los promedios fueron evaluados mediante el estadístico Infostat, se utilizó la prueba de Tuckey para la evaluación de la varianza, con el fin de describir de qué modo influye este tipo de alimentación en cuyes (Murillo, 2020).

b. Técnica

Se emplearán 20 cuyes con diferentes pesos asignando cinco animales a cada tratamiento para la realización del estudio. A continuación, se detalla el proceso Aprovechamiento de hojas de moringa (*Moringa Oleífera*) para el estudio - Análisis de composición química de la harina de hojas de moringa en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Agrarias.

- Selección de 20 animales para el estudio con peso parecido.
- Adaptación de los animales al nuevo alimento por una semana (hojas de moringa).
- Pesado y asignación de animales a cada tratamiento al azar.
- Registro de peso de animales de cada tratamiento semanalmente.
- Peso de alimento y consumo semanal.
- El alimento se pesó antes de suministrar a cada tratamiento.
- Adicionalmente se pesaron los residuos de comida diaria.
- Registro de peso vivo de animales semanalmente.

3.3.5 Análisis estadístico

Se utilizó un Diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 5 repeticiones por tratamiento. El Análisis de varianza para determinar el valor de Fc y averiguar si había diferencias entre los tratamientos se realizará según el siguiente cuadro:

Tabla 6. Esquema de análisis de varianza del DCA

F.V	G.L	S.C	C.M	F :
Total	n- 1	$\sum x^2 - (\sum x)^2/rt$		
Tratamiento	t-1	$\sum(\sum X)/r - FC$	SC/g.de l	CM Trat CM error
Error	T(r-1)	Total - Trat	SC/g de L	

Quinto, 2021

$$F.C \text{ (Factor calculado)} = (\sum X)^2/rt$$

t = número de tratamientos

r = número de repeticiones

SC = suma de cuadrados

C.M = cuadrado medio.

3.3.6 Hipótesis

H0: Los niveles de utilización, de hoja de Moringa (*Moringa oleífera*), en la ración alimenticia, no influyen en la ganancia de peso para cuyes en crecimiento.

H1: Los niveles de utilización, de hoja de Moringa (*Moringa oleífera*), en la ración alimenticia, si influyen en la ganancia de peso para cuyes en crecimiento.

4. Resultados

4.1 Prueba de Tuckey para la ganancia de peso de cuyes por semana alimentados con diferentes niveles de moringa a los 7 días de consumo.

Tabla 7. Ganancia de peso a los 7 días de consumo.

TRATAMIENTO	GANANCIA DE PESO				
T1	82	28	58	79	41
T2	47	97	77	35	43
T3	47	58	26	49	50
T4	40	31	30	21	23

Quinto, 2021

En el análisis de varianza a los 7 días, se tiene que el p valor es 0,0755 mayor a 0,05 de error planteado, se acepta la hipótesis nula es decir no hay diferencia estadística entre los tratamientos. En este periodo el tratamiento T2 (50% pasto + 50% de moringa) alcanza la mayor ganancia de peso 59, 80 gr.

Tabla 8. Análisis de la varianza a los 7 días de consumo.

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E	W*	p
Pesos	20	48,1	21,43	0,9	0,0960

Quinto, 2021

4.2 Prueba de Tuckey para la ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de moringa a los 14 días de consumo.

Tabla 10. Ganancia de peso a los 14 días de consumo.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				
T1	56	37	67	90	62
T2	73	54	77	16	55
T3	60	73	62	52	48
T4	35	40	34	25	30

Quinto, 2021

En el análisis de varianza a los 14 días, se tiene que el p valor es 0,469 menor a 0,05 de error planteado, se acepta la hipótesis nula es decir no hay diferencia estadística entre los tratamientos. En este periodo el tratamiento T1 (75% pasto + 25% de moringa) alcanza la mayor ganancia de peso 62,40 gr.

Tabla 11. Análisis de la varianza a los 14 días.

Prueba de Shapiro-Wilks (modificado).

Variable	n	media	D.E	W*	p
Pesos	20	52,3	19,16	0,97	0,8868

Quinto, 2021

4.3 Prueba de Tuckey para la ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de moringa a los 21 días de consumo.

Tabla 13. Ganancia de peso a los 21 días de consumo.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				
T1	24	59	94	89	99
T2	71	49	65	66	63
T3	22	62	35	50	46
T4	30	35	30	30	35

Quinto, 2021.

En el análisis de varianza a los 21 días, se tiene que el p valor es 0,0098 menor a 0,05 de error planteado, se rechaza la hipótesis nula es decir hay diferencia estadística entre los tratamientos. En este periodo el tratamiento T1 (75% pasto + 25% de moringa) alcanza la mayor ganancia de peso 73,00 gr.

Tabla 14. Análisis de la varianza a los 21 días de evaluación.

Prueba de Shapiro-Wilks (modificado).

Variable	n	Media	D.E	W*	p
Pesos	20	52,7	23,37	0,9	0,0847

Quinto, 2021

4.4 Prueba de Tuckey para la ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de moringa a los 28 días de consumo.

Tabla 16. Ganancia de peso a los 28 días de consumo.

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			
T1	54	41	73	38	31
T2	31	70	45	62	40
T3	40	45	45	60	57
T4	30	35	35	35	35

Quinto, 2021

En el análisis de varianza a los 28 días, se tiene que el p valor es 0,1672 mayor a 0,05 de error planteado, se acepta la hipótesis nula es decir no hay diferencia estadística entre los tratamientos. En este periodo el tratamiento T3 (75% moringa + 25% de pasto) alcanza la mayor ganancia de peso 49,4 gr.

Tabla 17. Análisis de la varianza a los 28 días de consumo.

Shapiro-Wilks (modificado).

Variable	n	Media	D.E	W*	p
Peso	20	44,6	12,3	0,88	0,045

Quinto, 2021

4.5 Prueba de Tuckey para la ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de moringa a los 35 días de consumo.

Tabla 19. Ganancia de peso a los 35 días de consumo.

TRATAMIENTOS		REPETICIONES			
T1	54	41	73	60	70
T2	35	80	35	60	50
T3	53	50	50	60	65
T4	30	35	30	30	25

Quinto, 2021.

En el análisis de varianza a los 35 días, se tiene que el p valor es 0,2888 mayor a 0,05 de error planteado, se acepta la hipótesis nula es decir no hay diferencia estadística entre los tratamientos. En este periodo el tratamiento T1 (75% pasto + 25% de moringa) alcanza la mayor ganancia de peso 59,60 gr.

Tabla 20. Análisis de la varianza a los 35 días del ensayo. Shapiro-Wilks (modificado).

Variable	n	Media	D.E	W*	p
Pesos	20	43,3	29,08	0,8	0.0001

Quinto, 2021

4.6 Prueba de Tuckey para la ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de moringa a los 42 días del ensayo.

Tabla 22, Ganancia de peso a los 42 días del ensayo.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				
T1	54	43	73	50	48
T2	45	50	65	60	45
T3	47	70	55	50	50
T4	30	45	35	55	40

Quinto, 2021.

En el análisis de varianza a los 42 días, se tiene que el p valor es 0,1460 mayor a 0,05 de error planteado, se acepta la hipótesis nula es decir no hay diferencia estadística entre los tratamientos. En este periodo el tratamiento T3 (75% moringa + 25% de pasto) alcanza la mayor ganancia de peso 59,60 gr.

Tabla 23. Análisis de la varianza a los 42 días del ensayo. Shapiro-Wilks (modificado).

Variable	n	Media	D.E	W*	p
Pesos	20	50,5	10,7	0,96	0,7072

Quinto, 2021

4.7 Prueba de Tuckey para la ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de moringa a los 49 días del ensayo.

Tabla 25. Ganancia de peso a los 49 días de ensayo.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				
T1	54	44	73	65	72
T2	60	75	50	55	60
T3	60	60	60	55	50
T4	30	70	35	40	35

Quinto, 2021.

En el análisis de varianza a los 49 días, se tiene que el p valor es 0,0564 mayor a 0,05 de error planteado, se acepta la hipótesis nula es decir no hay diferencia estadística entre los tratamientos. En este periodo el tratamiento T1 (75% pasto + 25% de moringa) alcanza la mayor ganancia de peso 61,60 gr.

Tabla 26. Análisis de la varianza a los 49 días de ensayo. Shapiro-Wilks (modificado).

Variable	n	Media	D.E	W*	p
pesos	20	55,15	13,15	0,92	0,2599

Quinto, 2021

4.8 Prueba de Tuckey para la ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de moringa durante el periodo de estudio de 0 a 49 días de ensayo.

Tabla 28. Ganancia de peso de 0 a 49 del ensayo.

TRATAMIENTO	REPETICIONES				
T1	378	293	511	471	423
T2	362	465	414	354	356
T3	329	418	328	251	376
T4	225	291	229	236	223

Quinto, 2021

El análisis de varianza en el periodo de estudio 49 días, se tiene que el p valor es 0,0014 menor a 0,05 de error planteado, se niega la hipótesis nula es decir hay diferencia estadística entre los tratamientos. En este periodo el tratamiento T1 (75% pasto + 25% de moringa) alcanza la mayor ganancia de peso en promedio 485,2 gr.

Tabla 29. Análisis de la varianza durante el periodo de ensayo. Shapiro - Wilks (modificado).

Variable	n	Media	D. E	W*	p
Pesos	20	346,65	87,69	0,92	0,2317

Quinto, 2021

4.9 Índice de conversión alimenticia.

El índice de conversión alimenticia (ICA) resultó de dividir el consumo total de las dietas por tratamiento entre la ganancia de peso total en cada unidad experimental.

Tabla 30. Conversión alimenticia de cuyes alimentados con diferentes tratamientos.

TRATAMIENTO	GANANCIA	CONSUMO	CONVERSION
T1	485	14795	30
T2	462	13915	30
T3	405	12705	31
T4	336	16625	50

Quinto, 2021

4.11 Análisis económico

En el presente estudio se determinó que para que un animal alcance un kilogramo de peso tiene que consumir 30 kilogramos de una mezcla de hojas de moringa más pasto Saboya (*Panicum máximum*).

Tabla 31. Índice de conversión a kilogramos

TRATAMIENTO	INDICE	RELACION	GRAMOS	KILOG
T1	30	1:30	1GR/30GR	1KG/30KG
T2	30	1:30	1GR/30GR	1KG/30KG
T3	31	1:31	1GR/31GR	1KG/31KG
T4	50	1:50	1GR/50KG	1KG/50KR

Quinto, 2021

4.12 Costo de la dieta suministrada a los animales

En el mercado mayorista de la ciudad de Milagro provincia del Guayas el costo de una carga de forraje de 40 kilos de peso es de % 4, dando un costo por kg de alimento de \$ 0,10.

Tabla 32. Costo de la dieta suministrada

TRATAMIENTO	KILOGRAMOS	PRECIO Kg \$ DIETA	COSTO
T1	30	0,10	3
T2	30	0,10	3
T3	31	0,10	3,10
T4	50	0,10	5

Quinto, 2021

5. Discusión de los resultados

En cuyes mestizos alimentados con diferentes niveles de hojas de moringa más pasto Saboya con pesos iniciales de 332, 431, 453, 409; fueron evaluados con diferentes tratamientos (T1= 25% de hojas de moringa + 75% de pasto; T2 = 50% de hojas de moringa + 50% de pasto; T3 = 75% de hojas de moringa + 25% de pasto; T4 = 100% de pasto Saboya) se obtienen los siguientes resultados.

En cuanto a la ganancia de peso en el periodo de evaluación 49 días, se encuentra diferencia significativa con los tratamientos T1 (485,20), T2 (462,20), T3 (405,40), que tienen diferentes niveles de hojas de moringa y pasto, con el T4 (335), en el que se alimentó solamente con pasto Saboya. Estos datos difieren con los reportados por Reyes-Sánchez, 2018) que evaluó la suplementación alimenticia para cobayos (*Cavia porcellus L.*) con follaje fresco de Moringa y su efecto sobre el comportamiento productivo. Los resultados indican que la alimentación de cobayos y suplementados con follaje fresco de Moringa no afectan significativamente el comportamiento (Reyes - Sanchez, 2018).

En el presente estudio en cuanto a la ganancia de peso se tiene que el mayor resultado lo alcanzó el tratamiento T1 (455 gr), en el periodo de análisis 56 días, este dato es menor al reportado por (Carpio, 2020) que fue de 912 gr. En el estudio que se realizó en la Universidad Nacional Agraria La Molina (Lima – Perú), en donde se evaluó el efecto de la inclusión de la moringa (*Moringa oleífera Lam.*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) (Carpio, 2020) mientras que el resultado alcanzado en el T1 es similar al reportado por (Quintana et al., 2013). en el estudio del efecto de dietas de alfalfa verde, harina de cebada y bloque mineral sobre la eficiencia productiva de cuyes (Quintana, Jimenez, Carcelen, San Martin, & Ara, 2013).

Para calcular la conversión alimenticia durante el periodo de estudio, se utilizó los datos de consumo de forraje de los tratamientos T1 (14795 gr), con un contenido de 25% de hojas de moringa y 75% de pasto saboya, T2 (13915, con una mezcla de 50% de hojas de moringa y 50% de pasto saboya, T3 (12705), con la mezcla de 25% pasto y 75% de moringa, T4 (16625) con la alimentación de 100% de pasto saboya.

De igual forma la ganancia de peso se tiene que el T1 (485 gr), T2 (462 gr), T3 (405 gr), T4 (336 gr) en 56 días que duró el experimento.

Con estos datos obtenidos, mediante el estudio realizado en la ciudad de Milagro en las instalaciones de la Ciudad Universitaria Milagro de la Universidad Agraria del Ecuador se puede reportar los datos de conversión alimenticia que según los tratamientos fueron: T1 de 1 – 30gr; T2 de 1:30gr; T3 de 1 – 31 gr; T4 de 1 – 50gr.

La conversión alimenticia que es el resultado de la relación entre el alimento entregado según los tratamientos al grupo de animales y la ganancia de peso que estos tienen durante el tiempo en que la consumen. En el presente estudio se tiene que la mejor conversión alimenticia la presentan los tratamientos T1(1 – 30 gr), T2 (1 – 30 gr). lo que significa que para alcanzar un gramo de peso se necesitan 30 gramos de la formulación de alimento.

6. Conclusiones

Los resultados obtenidos en las condiciones de esta investigación arrojan que la ganancia de peso y el consumo de la mezcla forrajera de los cuyes alimentados con diferentes proporciones de hojas de moringa y forraje, desde los 7 días no obtuvieron diferencias significativas estadísticas entre los tratamientos. En este periodo el tratamiento T2 (50% pasto + 50% de moringa) alcanza la mayor ganancia de peso 59, 80 gr, con un coeficiente de variabilidad de 39,38%.

La ganancia de peso hasta los 14 días los cuyes alimentados con dietas en diferentes proporciones de hojas de moringa, no arrojo diferencias significativas estadísticas entre los tratamientos. En este periodo el tratamiento T1 (25% Moringa + 75 %pasto saboya) alcanza la mayor ganancia de peso 62,40 gr.

La ganancia de peso a los 21 días en cuyes alimentados con dietas con diferentes niveles hojas de moringa y pasto logró diferencias estadísticas de significación entre los tratamientos. En este periodo el tratamiento T1 (25% de moringa + 75% de pasto Saboya) alcanza la mayor ganancia de peso 73, 00 gr.

La ganancia de peso a los 28 días en cuyes alimentados con dietas con diferentes niveles hojas de moringa, no obtuvo diferencias estadísticas de significación entre los tratamientos. En este periodo el tratamiento T3 (25% de pasto + 75% de moringa) alcanza la mayor ganancia de peso 49,40, 00 gr.

A los 35 días en cuyes alimentados con dietas con diferentes niveles hojas de moringa, no hay diferencia estadística entre los tratamientos. En este periodo el tratamiento T1 (25% de moringa + 75% de paso) alcanza la mayor ganancia de peso 59,60, 00 gr, con un coeficiente de variabilidad de 65, 29%.

A los 42 días en cuyes alimentados con dietas con diferentes niveles hojas de moringa, no hay diferencia estadística entre los tratamientos. En este periodo el

tratamiento T3 (25% de pasto + 75% de moringa) alcanza la mayor ganancia de peso 59,60, 00 gr.

En el periodo de estudio, hasta los 49 días en cuyes alimentados con dietas con diferentes niveles de hojas de moringa si presentó diferencias estadísticas de significación entre los tratamientos. (T1, T2, T3, con niveles de moringa + pasto) y el T4 que es el tratamiento de 100% de pasto. En este periodo el tratamiento T1 (25% de moringa + 75% de pasto) alcanza la mayor ganancia de peso 485, 20 gr, en el periodo de estudio que es de 49 días.

7. Recomendaciones

A partir del estudio realizado y sus resultados, se formulan las siguientes recomendaciones, a fin de incentivar la ejecución de otros proyectos de investigación:

Se propone mezclas forrajeras, incluyendo diferentes subproductos agrícolas como harina, heno, alimentos politizados, en otras etapas productivas del cuy; para encontrar ventajas, desventajas y nivel de uso óptimo.

Suministración de la digestibilidad de las hojas de moringa y parámetros productivos en cuyes de diferentes genotipos distribuidos en el País.

Cómo alternativa se sugiere que en el momento óptimo del corte de pasto Saboya, se debe usar el forraje fresco para evitar la presencia de factores anti nutricionales que puedan afectar el metabolismo de su crecimiento.

8. Bibliografía

Alvarez, B. (2017). Valor Nutricional de la Moringa oleífera. Quito: Universidad San Francisco.

Cabezas, I. D. (2013). Buenas Practicas Pecuarias en la Produccion de cuyes . Quito.

Cardona, J. (26 de Mayo de 2020). La alimentación estratégica promueve la sostenibilidad del sistema productivo del cuy. Nariño Colombia: Agronet.

Chauca, L. (1997). Produccion de cuyes. Lima Peru: FAO.

Chavesta, N. (2019). Harina de hojas de moringa (Moringa oleifera) en el crecimiento de cuyes (Cavia porcellus) en Lambayeque. Lambayeque - Peru: Universidad Nacional Pedro Ruiz.

Clemente, E. (2003). EVALUACIÓN DEL VALOR NUTRICIONAL DE LA Puya Ilatensis EN LA ALIMENTACIÓN DEL CUY (Cavia porcellus). Rev Inv Vet Perú 2003; 14 (1), 1.

FAO. (2000). MEJORANDO LA NUTRICIÓN. Roma: FAO.

FAO. (29 de Mayo de 2018). Obtenido de

<http://www.fao.org/3/v6200t/v6200T00.htm#Contents>

FAO. (9 de Agosto de 2020). Obtenido de

<http://www.fao.org/3/a1564s/a1564s03.pdf>

FAO. (15 de Agosto de 2020). Obtenido de

<http://www.fao.org/3/a1564s/a1564s03.pdf>

FAO. (15 de Agosto de 2020). Cultivos tradicionales. Obtenido de

<http://www.fao.org/traditional-crops/moringa/es/>

LEXIS.(2011).Obtenidode

https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

Martinez, G. (2015). Diseños experimentales. Toluca Mexico: UAEM.

Mattos, J. (2003). Uso del ensilado biológico de pescado en la alimentación de cuyes mejorados. Scielo, pag 3.

Murillo, J. (15 de Agosto de 2020). Obtenido de

<http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/10.pdf>

Reyes- Sanchez, N. (2018). Suplementación de cobayos (Cavia porcellus L.) con follajes fresco de morera (Morus alba) y moringa (Moringa oleifera). La calera, 7-13.

Sanchez, N. (2018). Harina de hojas de moringa en el crecimiento de cuyes. Lambayeque- Peru: Universidad Pedro Luis Gallo.

CHANGO, M. 2020. Evaluación de diferentes niveles de codornaza en la alimentación de cuyes mejorados. Tesis de Grado. Ing.Zootecnista. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp. 37.

CHAUCA, L. 2020. Investigaciones realizadas en nutrición, selección y mejoramiento de cuyes en el Perú. Universidad de Nariño. Colombia. pp. 49, 50.

CHAUCA, L. Y M, Zaldivar. 2019. Investigaciones realizadas en nutrición, selección y mejoramiento de cuyes en el Perú. Universidad de Nariño. pp. 53, 54.

CHAUCA, L. Y M, Zaldivar. 2017. Investigaciones realizadas en nutrición, selección y mejoramiento de cuyes en el Perú. Universidad de Nariño. pp. 48,49.

ESPOCH. 2018. Laboratorio de Bromatología, Facultad de Ciencias Pecuarias.

ESPOCH. 2016. Departamento Agro meteorológico de la Facultad de Recursos Naturales. Riobamba, Ecuador.

IICA. 2017. Instituto de Investigaciones De Ciencia Animal. Habana Cuba. pp. 42, 43.

KOESLAG, J. 2019. Proceedings of an FAO Expert Consultation held in Santo Domingo. Dominican Republic from 7-11 pag.

MONROY, O. 2020. Biotecnología para el aprovechamiento de desperdicios orgánicos. AGT Editor SA. México. pp. 62, 63.

Villota M. Perfectibilidad de la producción, industrialización y comercialización de la carne del cuy (*Cavia porcellus*) en la zona de Pifo, provincia de Pichincha. [Tesis de grado]. Quito, Ecuador: Universidad de San Francisco de Quito. 2017.

Vergara R. J. Programa de Investigación y Proyección Social de Alimentos. Facultad de Zootecnia-Universidad Agraria la Molina, Lima- Perú. XXXI Reunión Científica Anual de Asociación Peruana de Producción Animal APPA 2018.

Cayetano, L. (2019). CRECIMIENTO DE CUATRO GENOTIPOS DE CUYES (*Caviaporcellus*) BAJO DOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN. Lima Peru: Universidad La Molina.

Vergara R. J. Avances en nutrición y alimentación en cuyes Lima- peru.2018.

Maldonado I, Portillo B. Diplomado a distancia en fauna silvestre. México DF: Editorial: CEAMEVET Corporación educativa; 2015. p. 20-42. (Fauna silvestre).

Maldonado I, Portillo B Documento guía para productores. Aparato digestivo del cuy. 2015. Disponible en: URL:

[http:// www.ums.edu.bo/epubs/etexts/downloas/37c.pdf](http://www.ums.edu.bo/epubs/etexts/downloas/37c.pdf)_ Consultado Diciembre 8, 2016.

Cotter G. Foyel maccotas. Los Cobayos en cautiverio. 2018.

Cotter G. Cobayos Disponible en:

http://www.foyel.com/cartillas/27/los_cobayos_en_cautiverio.html Consultado Mayo 10, 2010.

Cruz N. *Nutrición y alimentación. Importancia del agua.*
URL:http://www.agrolalibertad.gob.pe/documentos/info_tecnica/ite Consultado diciembre 10, 2010.

Cuenca rural. Información agropecuaria al instante. Alimentación de conejos y cuyes. 2008. Disponible en:

<http://www.cuencarural.com/granja/cunicultura/65189-alimentacion-de-conejos-y-cuyes/> Consultado Mayo 28, 2020.

Esquivel J. *Criemos Cuyes.* Cuenca Ecuador. 2015. Impresión Instituto de Investigaciones Sociales IDIS. p. 36, 65, 66, 67, 68, 69, 70. 75.

Gonzalo A.C. *Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Buenos Aires. – Argentina. El cobayo – alimentación.* Buenos Aires – Argentina 2018 Internet.

<http://www.foyel.com/cartillas/27/el_cobayo__alimentacion.html>(Consultado 10/05/18)

González. G. *Métodos estadísticos y principios de diseños experimentales.* Segunda edición. Editorial universitaria, Quito- Ecuador. 2017 p. 191- 192-193-194.

Herver P. *Sistemas de Crianza de Cuyes a Familiar Comercial en el Sector Rural.* Nutrición y alimentación. Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University. Provo, Utah, USA.2002. Disponible en:

URL:<http://bensoninstitute.org/Publication/Thesis/SP/cuyecuador.pdf>.

Consultado Mayo 10, 2019.

Lilian D. *Animales en producción. Los aminoácidos en la nutrición.* 2010. Disponible en:

URL:http://mundopecuario.com/tema67/proteinas_nutricion_animal/aminoacidos424.html. Consultado Mayo 24, 2010.

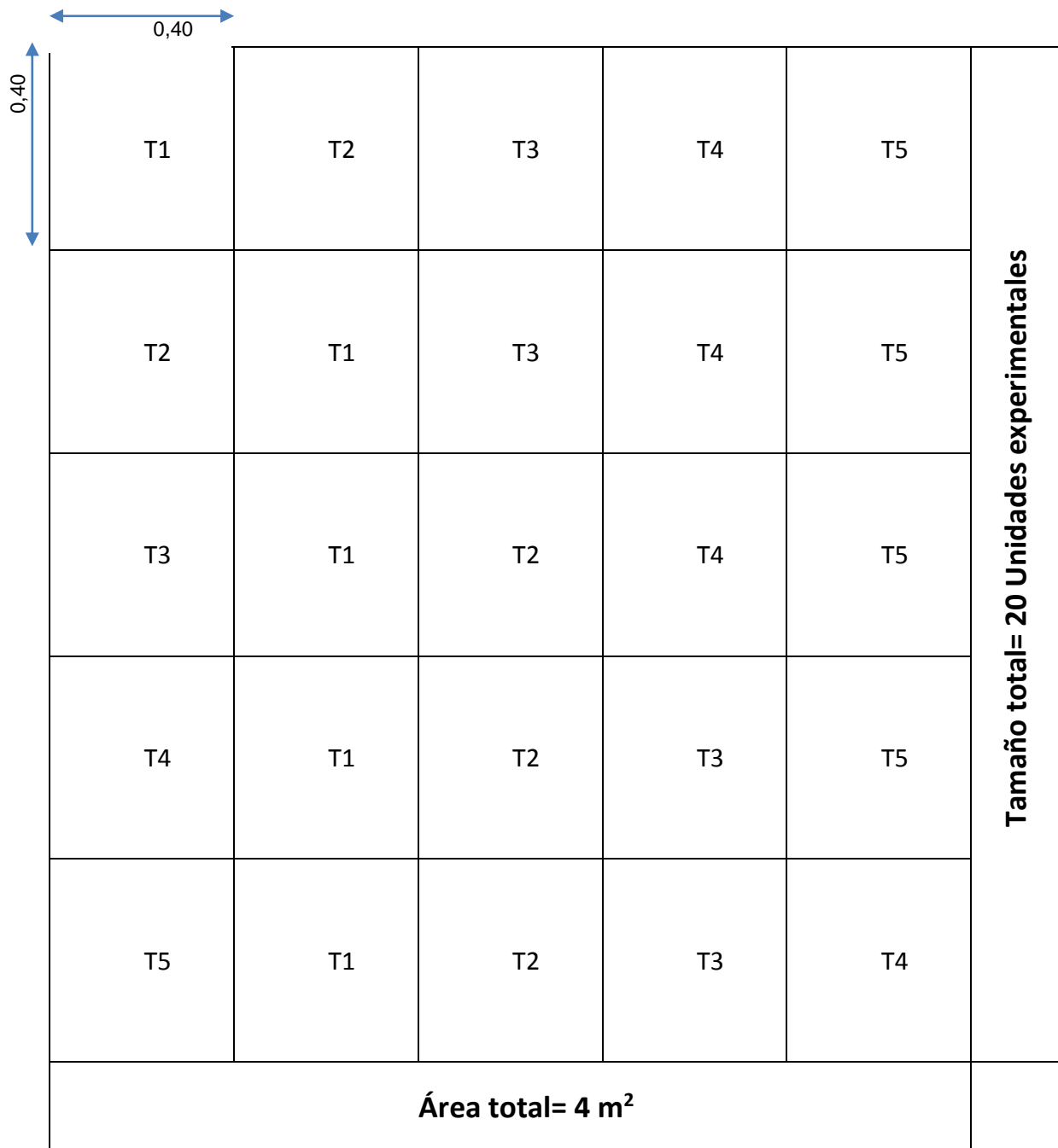
Martínez O, Muños W. "Niveles de proteína en el crecimiento de engorde de cobayos" (*cavia porcellus*). [Tesis de grado].

Quito, Ecuador: Universidad Central de Quito. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2016.

Mejía N, Machuca N. Estudio de Niveles de Azufre (S), en Raciones para Engorde de Cuyes. [Tesis de grado]. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2018.

9. Anexos

Figura 1. Esquema del DCA con cuatro tratamientos y cinco repeticiones



Quinto, 2021

Tabla 33. Consumo de alimento hasta los 28 días de la investigación.

TRATAMIENTOS	T1	T2	T3	T4
	204	200	188	245
	205	198	193	239
	203	201	189	243
	213	203	190	250
	210	213	194	255
	208	209	196	253
	201	206	196	248
SUMA	1443	1429	1345	1731
PROMEDIO	206	204	192	247
TOTAL	5770	5715	5380	6925

Quinto, 2021

Tabla 34. Consumo de pasto de 28 a 49 días.

TRATAMIENTOS	T1	T2	T3	T4
	313	288	250	350
	330	300	263	356
	320	294	256	350
	325	300	263	344
	323	288	275	338
	321	294	263	350
	325	288	263	338
CONSUMO	2256	2050	1831	2425
PROMEDIO	322	293	262	346
TOTAL	9025	8200	7325	9700

Quinto, 2021

Tabla 35. Consumo de alimento a los 49 días.

TRATAMIENTOS	T1	T2	T3	T4
	516	488	438	595
	535	498	455	595
	523	495	445	593
	538	503	453	594
	533	500	469	593
	529	503	459	603
	526	494	459	585
SUMA	3699	3479	3176	4156
PROMEDIO	528	497	454	594
TOTAL	14795	13915	12705	16625

Quinto, 2021

Figura 2. Peso de animales por tratamiento.

TRATAMIENTOS		FECHAS DE PESOS								
T1	MARCA	23/12/20	30/12/20	06/01/21	13/01/21	20/01/21	27/01/21	02/02/21	09/02/21	15/02/21
R1	PI	225	307	363	387	441	495	549	603	673
R2	PD	374	402	439	498	539	580	623	667	737
R3	CABEZA	340	398	465	559	632	705	778	851	921
R4	MD	334	413	503	592	630	690	740	805	875
R5	MI	387	428	490	589	620	690	738	810	880
T2		50% MORINGA 50% DE PASTO								
R1	PI	488	535	608	679	710	745	790	850	922
R2	PD	350	447	501	550	610	690	740	815	887
R3	CABEZA	446	523	600	665	710	745	810	860	932
R4	MD	466	501	517	583	645	705	765	820	892
R5	MI	409	452	507	570	610	660	705	765	837
T3		75% MORINGA 25% PASTO								
R1	PI	476	523	583	605	645	698	745	805	870
R2	PD	352	410	483	545	590	640	710	770	835
R3	CABEZA	487	513	575	610	655	705	760	815	880
R4	MI	549	598	650	700	760	700	750	800	865
R5	MD	404	454	502	548	605	670	720	780	845
T4		100%PASTO								
R1	PI	675	715	750	780	810	840	870	900	955
R2	PD	409	440	480	515	550	585	630	700	855
R3	CABEZA	411	441	475	505	540	570	605	640	695
R4	MI	264	285	310	340	375	405	460	500	655
R5	MD	287	310	340	375	410	435	475	510	565

Quinto, 2021

Figura 3. Animales con peso hasta 600 gramos en promedio

CANTIDAD	BALANCEADO	PASTO	MORINGA	RESIDUO	TOTAL	ANIMALES	PROMEDIO
1200	50	900	300	385	815	4	204
1200	50	900	300	380	820	4	205
1200	50	900	300	390	810	4	203
1200	50	900	300	350	850	4	213
1200	50	900	300	360	840	4	210
1200	50	900	300	370	830	4	208
1200	50	900	300	395	805	4	201

Quinto, 2021

Figura 4. 50% PASTO + 50% MORINGA

CANTIDAD	BALANCEADO	PASTO	MORINGA	RESIDUO	TOTAL	ANIMALES	PROMEDIO
1200	50	600	600	400	800	4	200
1200	50	600	750	410	790	4	198
1200	50	600	750	395	805	4	201
1200	50	600	600	390	810	4	203
1200	50	600	600	350	850	4	213
1200	50	600	600	365	835	4	209
1200	50	600	600	375	825	4	206

Quinto, 2021

Figura 5. 25% DE PASTO + 75% DE MORINGA

CANTIDAD	BALANCEADO	PASTO	MORINGA	RESIDUO	TOTAL	ANIMALES	PROMEDIO
1200	50	300	900	450	750	4	188
1200	50	300	900	430	770	4	193
1200	50	300	900	445	755	4	189
1200	50	300	900	440	760	4	190
1200	50	300	900	425	775	4	194
1200	50	300	900	415	785	4	196
1200	50	300	900	415	785	4	196

Quinto, 2021

Figura 6. 100% PASTO

CANTIDAD	BALANCEADO	PASTO	MORINGA	RESIDUO	TOTAL	ANIMALES	PROMEDIO
1200	100	1200	0	220	980	4	245
1200	100	1200	0	245	955	4	239
1200	100	1200	0	230	970	4	243
1200	100	1200	0	200	1000	4	250
1200	100	1200	0	180	1020	4	255
1200	100	1200	0	190	1010	4	253
1200	100	1200	0	210	990	4	248

Quinto, 2021

Figura 7. Segunda fase a partir de 700 gramos de peso en promedio

GRAMOS					75% PASTO	25% MORINGA		
CANTIDAD	BALANCEADO	PASTO	MORINGA	RESIDUO	TOTAL	ANIMALES	PROMEDIO	
2000	100	1500	500	750	1250	4	313	
2000	100	1500	500	680	1320	4	330	
2000	100	1500	500	720	1280	4	320	
2000	100	1500	500	700	1300	4	325	
2000	100	1500	500	710	1290	4	323	
2000	100	1500	500	715	1285	4	321	
2000	100	1500	500	700	1300	4	325	

Quinto, 2021

Figura 8. 50% PASTO + 50% MORINGA

CANTIDAD	BALANCEADO	PASTO	MORINGA	RESIDUO	TOTAL	ANIMALES	PROMEDIO
2000	100	750	750	850	1150	4	288
2000	100	750	750	800	1200	4	300
2000	100	750	750	825	1175	4	294
2000	100	1000	1000	800	1200	4	300
2000	100	1000	1000	850	1150	4	288
2000	100	1000	1000	825	1175	4	294
2000	100	1000	1000	850	1150	4	288

Quinto, 2021

Figura 9. 25% DE PASTO + 75% DE MORINGA

CANTIDAD	BALANCEADO	PASTO	MORINGA	RESIDUO	TOTAL	ANIMALES	PROMEDIO
2000	100	1500	500	1000	1000	4	250
2000	100	1500	500	950	1050	4	263
2000	100	1500	500	975	1025	4	256
2000	100	1500	500	950	1050	4	263
2000	100	1500	500	900	1100	4	275
2000	100	1500	500	950	1050	4	263
2000	100	1500	500	950	1050	4	263

Quinto, 2021


Figura 10. 100% PASTO

CANTIDAD	BALANCEADO	PASTO	MORINGA	RESIDUO	TOTAL	ANIMALES	PROMEDIO
2000	100	2500	0	600	1400	4	350
2000	100	2500	0	575	1425	4	356
2000	100	2500	0	600	1400	4	350
2000	100	2500	0	625	1375	4	344
2000	100	2500	0	650	1350	4	338
2000	100	2500	0	600	1400	4	350
2000	100	2500	0	650	1350	4	338

Quinto, 2021

Figura 11. Ficha técnica del cuy (*Cavia porcellus*).

FICHA TECNICA: EL CUY	
NOMBRE CIENTÍFICO	<i>Cavia porcellus</i>
NOMBRE COMUN	El cuy
TIPO	Nativo
LUGAR DONDE VIVE	América del sur (Perú, Colombia, Venezuela)
TAMAÑO	Un cuy adulto mide entre 20 y 25 cm.
PESO	Pesa entre 0.5-10 k
ALIMENTACIÓN	Forraje o pasto verde que le den al cuy las proteínas, vitaminas y agua, necesarias para su desarrollo
BENEFICIOS	La carne de cuy ayuda a combatir el cáncer y las enfermedades cardiovasculares, ya que es un alimento rico en proteínas.



Quinto, 2020

Figura 12. Ficha técnica del concentrado (balanceado).



- Alimento más verde y nutritivo, contiene más alfarina
- Más gazapos destetados con mayor peso
 - Mejor ganancia de peso
 - Mejora la salud intestinal
 - Mayor digestibilidad
- Presentaciones de 40Kg, 10Kg y 5Kg



**PRO CUYES Y CONEJOS
REPRODUCCIÓN Y ENGORDE**

Quinto, 2021



Figura 13. Construcción de galpones con sus respectivos tratamientos.

Quinto, 2021



Figura 14. Destete de las crías a los 15 días de edad.

Quinto, 2021



Figura 15. Cultivo de Moringa (*Moringa oleifera* L.)
Quinto, 2021



Figura 16. Pesaje de la moringa, pasto y balanceado para la alimentación de los cuyes
Quinto, 2021



Figura 17. Limpieza de galpones.
Quinto, 2021



Figura 18. Alimentación a base de Moringa.
Quinto, 2021



Figura 19. Pesaje del animal semanalmente.

Quinto, 2021



Figura 20. Visita del tutor.

Quinto, 2021

