



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter
Complejivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,
como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Uso de forrajes para la alimentación de cuyes en un sistema de
crianza familiar”

AUTOR:

Luis Joaquín Noboa Bustamante.

TUTORA:

Ing. Zoot. Carmen Vásquez Montúfar, Mgtr. Cs.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2022

RESUMEN

El cuy (*Cavia porcellus*) es un animal originario de la región de los Andes de Perú y Bolivia, donde fueron domesticados para ser utilizados para el consumo humano, por la excelente calidad de carne y se destaca por aportar fuente de proteína al igual que otras especies domésticas. La crianza de cuyes se está convirtiendo en una actividad productiva por su temprana madurez y eficiencia en la conversión de alimentos hacen de los cuyes reconocidos por su carne. Donde la alimentación juega un papel importante en todas las granjas, Generalmente su alimentación es a base de forraje verde en un 80 % ante diferentes tipos de alimentos que muestra preferencia por los pastos, los cuales deben ser una mezcla entre gramíneas y leguminosas con el fin de balancear los nutrientes que les aporten los beneficios necesarios y por ende tener una buena producción de los cuyes y lo que garantiza ingresos económicos a las familias que se dedican a la crianza. Además, se pudo conocer los tipos de forrajes que se emplean y por ende se suministran en la alimentación de los cuyes como: alfalfa, ray grass, maní, pasto elefante y cascarilla de maíz. Siendo estos los más comunes y los que proporcionan mejores resultados en el sistema de crianza familiar. No obstante, en la actualidad el sistema de alimentación de los cuyes ha evolucionado, desde el modo tradicional de utilizar únicamente vegetales, residuos de comida y pastos, hasta la modernización con alimentación mixta.

Palabras claves: cuyes, forrajes, alimentación.

SUMMARY

The guinea pig (*Cavia porcellus*) is an animal native to the Andes region of Peru and Bolivia, where they were domesticated to be used for human consumption, for the excellent quality of its meat and stands out for providing a source of protein like other domestic species. Guinea pig breeding is becoming a productive activity because of its early maturity and efficiency in food conversion, making guinea pigs recognized for their meat. Feeding plays an important role in all farms. Generally, 80% of their feed is based on green fodder in front of different types of food, showing preference for pastures, which should be a mixture of grasses and legumes in order to balance the nutrients that provide the necessary benefits and thus have a good production of guinea pigs and which guarantees economic income to families engaged in breeding. In addition, it was possible to know the types of fodder that are used and therefore are supplied in the feeding of guinea pigs such as alfalfa, ray grass, peanuts, elephant grass and corn husks. These are the most common and the ones that provide the best results in the family breeding system. However, at present, the guinea pig feeding system has evolved from the traditional way of using only vegetables, food waste and pasture, to modernization with mixed feeding.

Keywords: guinea pigs, fodder, feeding.

CONTENIDO

RESUMEN	ii
SUMMARY	iii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	3
MARCO METODOLÓGICO.....	3
1.1. Definición del tema caso de estudio	3
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos	4
1.4.1. General.....	4
1.4.2. Específicos	4
1.5. Fundamentación teórica	5
1.6. Hipótesis.....	17
1.7. Metodología de la investigación	17
CAPÍTULO II	18
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.1. Desarrollo del caso	18
2.2. Situaciones detectadas (hallazgo).....	18
2.3. Soluciones planteadas	18
2.4. Conclusiones	19
2.5. Recomendaciones	19
BIBLIOGRAFÍA	20

INDICE DE TABLA

Tabla 1: Requerimientos nutricionales del cuy por etapa.....	5
Tabla 2: Forrajes utilizados para la alimentación de los cuyes	11
Tabla 3: Valor nutricional de la alfalfa	12
Tabla 4: Valor nutricional del ray grass.....	13
Tabla 5: Valor nutricional de la avena forrajera.....	13
Tabla 6: Valor nutricional del maní	13
Tabla 7: Requisitos para cubrir con las necesidades alimentarias del cuy en sus diferentes etapas.	14
Tabla 8: Alimentación con alimento balanceado y forraje/raciones.....	15
Tabla 9: Indicadores productivos de los cuyes.	16
Tabla 10: Resultado de la eficiencia productiva con el uso de forrajes	16

INTRODUCCIÓN

La crianza de cuyes es una práctica arraigada en las familias de las comunidades rurales de la sierra ecuatoriana; esto es especialmente evidente en la gran cantidad de carne consumida como plato principal en las fiestas de los pueblos. El cuy es un animal que no requiere cuidados complejos, su carne es una de las más ricas y nutritivas por su alto contenido proteínico, se puede afirmar que es una buena alternativa para elevar los estándares de vida en las comunidades (Castro 2016).

Con respecto a la alimentación, que es uno de los aspectos más importantes en la crianza de cuyes, esto se ha adaptado a una gran variedad de productos, entre los que se encuentran desperdicios de comida, cosechas, forrajes y concentrados, lo que aumenta el rendimiento y la calidad de los animales, mejorando la calidad de vida y los ingresos económicos de sus familias que se dedican a su crianza.

El uso de leguminosas arbóreas y arbustivas con alto potencial productivo y alto valor nutritivo es una de las diversas alternativas para mejorar la alimentación animal en las granjas pecuarias. La tendencia actual de utilizar forrajes de origen arbustivo o arbóreo se realiza principalmente por el aumento de los precios de los granos de cereales y oleaginosas, lo que además de elevar los costos de producción animal tiene el inconveniente que compiten con la alimentación humana (Meza *et al.* 2014).

El sistema de crianza familiar tiene el menor grado de tecnificación y es el más tradicional, su objetivo es el autoconsumo. Según Madrid y Jordán (2013), este tipo de crianza se ejecuta como labor secundaria del hogar, donde las instalaciones corresponden a pequeños espacios dentro de la cocina, patios. Sin embargo, Sarria (2017), Cabe resaltar que muchos de estos espacios no son adecuados, carecen de iluminación, presentan escasa o nula ventilación y no cuentan con separaciones por clases diferentes en función a las edades o sexos, siendo colonias abiertas de animales.

Por lo expuesto anteriormente, se desarrolló la presente investigación, con la finalidad de conocer y recopilar información referente al uso de forrajes en la alimentación de cuyes en un sistema de crianza familiar, para fortalecer el conocimiento de los futuros profesionales gracias al análisis que se presentó al finalizar este documento.

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente documento hace referencia al uso de forrajes para la alimentación de cuyes en un sistema de crianza familiar. El forraje verde constituye una fuente principal de nutrientes para la alimentación de cuyes, especialmente por su alto contenido de vitamina C, sin embargo, en un sistema de crianza familiar se pueden alimentar de otro tipo de hojas como las de plátano.

1.2. Planteamiento del problema

La crianza que se practica es tradicional y sin tecnificación debido a que las investigaciones realizadas en nuestro país para mejorar la producción de cuyes no han sido transmitidas a los granjeros, que constituyen la mayoría de criadores de cuyes. El resultado es una producción deficiente de animales, tanto en calidad como en cantidad, que es utilizada solo para el consumo familiar (Castro 2016).

La alimentación y mejoras nutricionales de los cuyes dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza, debido a que el déficit alimenticio conlleva a que no se logre intensificar su crianza, precocidad, prolificidad y su habilidad reproductiva, repercutiendo en su producción (Chávez 2016).

1.3. Justificación

Los cobayos requieren una alimentación variada, especialmente durante etapas fisiológicas importantes como el engorde, requisito indispensable para la obtención de energía, fibra, minerales, proteínas, vitaminas y el agua, que los cobayos obtienen de los diferentes alimentos que utilizan, ya sea hierba, legumbres, hortalizas, concentrados y equilibrado para su dieta diaria (Jácome 2002).

El cuy al ser una especie herbívora por excelencia siempre prefiere forrajes, sin embargo, su disponibilidad y costos representan en su alimentación se ven limitadas, por lo tanto, las fuentes forrajeras como las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento proteico (Meza *et al.* 2014).

Los requerimientos nutricionales del cuy, permite formular raciones balanceadas que satisfagan las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción de cada una de las fases fisiológicas; especialmente cuando su alimentación se basa en forrajes de la zona como el pasto Elefante y alfalfa, siendo estas gramíneas de mayor frecuencia (Oviedo *et al.* 2020).

1.4. Objetivos

1.4.1. General

Sintetizar información acerca del uso de forrajes para la alimentación de cuyes en un sistema de crianza familiar.

1.4.2. Específicos

- Establecer el uso del forraje como medida alternativa para la alimentación de cuyes.
- Describir los principales forrajes que contribuyen a la alimentación de los cuyes criados en sistemas familiar-comercial.

1.5. Fundamentación teórica

1.5.1. Generalidades de la crianza cavícola en el Ecuador

El cuy (*Cavia porcellus*) es un animal originario de la región de los Andes de Perú y Bolivia, donde fueron domesticados para ser utilizados para el consumo humano. Es un roedor andino, caracterizado por su precocidad y prolificidad, además, por la excelente calidad de carne y se destaca por aportar fuente de proteína al igual que otras especies domésticas. La cría de cuyes es extendida en las zonas rurales como animal de carne y es una excelente alternativa para variar la dieta (Cantaro *et al.* 2021).

La cría de cuyes ha experimentado desarrollo notable, convirtiéndose en una fuente de excelente valor nutricional para los consumidores, especialmente por su alto contenido proteico. Cabe señalar que, desde la época precolombina, la carne de cuy ha sido un alimento importante para las sociedades altoandinas, en particular para los sectores de bajos recursos económicos (Ortiz *et al.* 2021)

El alimento del cuy deberá estar enfocado en las siguientes necesidades del animal: Proteínas, energía, fibra, grasa, minerales, agua, aminoácidos, vitaminas.

Los requerimientos nutricionales del cuy se registran en la siguiente tabla

Tabla 1: Requerimientos nutricionales del cuy por etapa

Nutrientes	Unidad	Etapas		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	%	18	18-22	13-17
Energía	Kcal/Kg	2800	3000	2800
Fibra	%	8-17	8-17	10
Calcio	%	1.4	1,4	0.8-1.0
Fosforo	%	0.8	0.8	0.4-0.7
Magnesio	%	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3
Potasio	%	0.5-1.4	0.5-1.4	0.5-1.4
Vitamina C	Mg	200	200	200

Fuente: (NRC. 1995). Elaborado por el autor

1.5.1.1. Uso del sistema familiar y familiar-comercial en zonas rurales

Los países andinos manejan una población más o menos estable de 35 millones de cuyes, Ecuador tiene una amplia distribución y se encuentra en casi todo el territorio, mientras que Colombia y Bolivia tienen poblaciones menores debido a su distribución regional. Crece bien en climas cálidos y puede adaptarse mejor a climas fríos que cálidos. Las temperaturas por encima de los 30°C afectan a los animales y pueden provocarles estrés por calor, lo que los vuelve incapaces de desempeñarse productivamente (Francia 2017).

De acuerdo a Ortiz *et al.* (2021) “La crianza de cuyes es mayoritariamente bajo el sistema familiar y el sistema comercial. Por otra parte, Castro (2016) considera que la cría de cuyes a nivel familiar da seguridad alimentaria y sostenibilidad a las actividades de los pequeños productores; es el sistema más común, caracterizado por el desarrollo en los hogares que dependen en gran medida de la inversión y la mano de obra excedente.

La cría de cuyes se está convirtiendo en una actividad productiva. Su temprana madurez y eficiencia en la conversión de alimentos hacen de los cuyes reconocidos por su carne. Una evaluación económica y de viabilidad de los sistemas familiar y familiar comercial que se realizó un trabajo de transferencia de tecnología intensa (Francia 2017).

El cuidado de los animales es responsabilidad de los niños en edad escolar y de las amas de casa y, en menor medida, los maridos. Este sistema prevalece en las zonas rurales de Ecuador, donde los cuyes y las personas comparten el mismo espacio. Los animales son criados para satisfacer las necesidades de sus familias, este sistema de cría no proporciona buenos índices de reproducción, crecimiento y engorde (Castro 2016).

Un sistema de producción agropecuario es un conjunto de factores y procesos que actúan y cooperan entre sí, dependen de la ecología, de la ubicación, el nivel de tecnología, la situación socioeconómica, la disponibilidad de servicios, comercialización y la propiedad de la tierra; por lo tanto, es necesario referirse a la descripción de sus componentes para que sean más eficientes dentro del sistema y sean más aceptables para la implementación de

los servicios técnicos recibidos por el agricultor (Aguilar *et al.* 2018).

“El sistema de producción, usualmente implementado en la crianza familiar es experimental y se caracteriza por el hecho de la ayuda de los grupos familiares. El producto se utiliza únicamente para su propio consumo como una fuente de proteína animal; pero en algunos casos, cuando tienen animales excedentes, los traen al mercado para producir ganancias en el hogar (Solórzano 2014).

Los productores que crían cuyes cuentan con terrenos para sembrar forraje o aprovechar subproductos de otros cultivos agrícolas. El tamaño de la granja depende de la disponibilidad de forraje. Este sistema suele incluir de 100 a 500 cuyes y un máximo de 150 reproductores. Para este propósito, los objetos están hechos especialmente con materiales locales (De Zaldívar 2017).

Aguilar *et al.* (2018) definen que la caracterización es la etapa central del análisis de sistemas. Para ello, es necesario utilizar información secundaria, encuestas, encuestas de visita única (diagnósticos situacionales o estáticos) y visitas múltiples a lo largo del ciclo de producción (diagnósticos dinámicos). Los cuyes de producción fueron identificados y caracterizado por familiar, familiar-comercial y comercial.

Toda la población está conformada en un mismo galpón y se encuentra agrupada por edad, sexo y clase y se mantiene en un corral correspondiente de cada etapa, la producción de forraje para los animales está relacionada con las condiciones que se encuentre los terrenos de la granja, se debe de tener un control de suma importancia ya sea, monitoreando el trabajo de los distintos manejos de los animales y el cuidado de los pastos. (De Zaldívar 2017).

El forraje, la cosecha y los restos de comida se utilizan comúnmente para la alimentación, en donde sus criaderos suelen ser una cocina donde el calor protege a los animales de los cambios extremos de temperaturas característicos de la región andina; en otras áreas, aprovechan todos los recursos que la finca disponga. Una raza de cuy común en este sistema de crianza es el criollo (Castro 2016).

La crianza familiar-comercial genera empleo, en este sistema no se mantienen más de 500 cuyes; se mejora la producción con estrategias técnicas en la crianza lo que refleja el performance del lote. La dieta suele basarse en subproductos agrícolas y pastos, en algunos casos, se complementa con una dieta equilibrada y con el control sanitario (Castro 2016).

Francia (2017) estima que “en nuestro país la crianza de cuyes se ha desarrollado y ha dejado de ser una crianza marginal para constituirse como una real alternativa de una especie productora de carne”. Todo a través de un proceso de investigación donde permitió el mejoramiento genético de la producción de carne de cuy.

1.5.1.2. Ventajas de la implementación de forrajes en la alimentación

La alimentación juega un papel importante en todas las granjas, por lo que proporcionarle los nutrientes necesarios conducen a una mejor producción; se debe conocer las necesidades nutricionales de los cuyes que nos permita preparar raciones equilibradas que satisfagan su crecimiento y producción. En lo cual, no se han determinado los requerimientos nutricionales de los cuyes de producción en sus diferentes estados fisiológicos (De Zaldívar 2017).

Proporcionar de nutrientes en cantidades suficientes repercute en la producción de los cobayos; típicamente la alimentación incluye forraje verde y concentrados; el primero se utiliza como alimento a granel que aporta agua, fibra y vitaminas; y el segundo, aporta de proteínas y energía. No obstante, en la actualidad el sistema de alimentación de los cuyes ha evolucionado, desde el modo tradicional de utilizar únicamente vegetales, residuos de comida y pastos, hasta la modernización con alimentación mixta (Cantaro *et al.* 2021).

Los requisitos de cría de cobayos recomendado el Consejo Nacional de Investigaciones de Estados Unidos (NRC. 1978), para animales que se pusieron a prueba los productores de carne. Al aumentar los niveles de nutrientes de los cuyes, se puede mejorar su reproducción para aprovechar su madurez temprana, rendimiento productivo y reproductivo (De Zaldívar 2017).

Francia (2017) indica:

Que en todos los países andinos el desarrollo de la crianza de cuyes ha crecido gracias a la mayor demanda interna y a la expectativa que tienen para exportar. Muchas granjas pequeñas crecieron en el tiempo, sus orígenes datan de la década de los 80 pero actualmente han incrementado su población por la demanda existente. La limitante siempre es tierra para el cultivo de los forrajes que se utiliza en su alimentación.

Existen tres tipos de alimentación: forraje, forraje con balanceado y suplementación equilibrada de agua y vitamina C. Estos sistemas pueden ser utilizados por separados o alternativamente, dependiendo de los recursos de los alimentos existentes en el sistema de producción (familiar, familiar-comercial) y su costo anual (Castro 2016).

Las necesidades nutricionales de los cobayos es como la de los otros animales: agua, proteínas, fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas; sin embargo, los requisitos varían según su edad, la condición fisiológica, el genotipo y el entorno en el que se lleva a cabo la reproducción (De Zaldívar 2017).

Castro (2016) informa que:

En la explotación tradicional la alimentación del cuy es del 80% a base de pastos verdes y algunas malezas, suplementada en ocasiones con desperdicios de cocina y hortalizas. Este sistema de alimentación no llena los requisitos mínimos nutricionales del animal presentándose susceptibilidad a enfermedades, índices bajos de natalidad y pesos bajos al nacimiento y destete.

El cuy se adapta a la disponibilidad de alimento; la combinación de diferentes concentrados y pasto, hace que el cuy sea versátil en su alimentación, además se utilizar una dieta equilibrados para que puedan comer sin necesidad de obligarle, por lo cual se utilizan alimentos con forrajes, alimentación mixta (De Zaldívar 2017).

Además, la misma fuente afirma que la investigación nutricional permite determinar los requerimientos óptimos de los animales para lograr la máxima productividad, pero para una reproducción exitosa se debe manejar adecuadamente los sistemas de alimentación, ya que no se trata solo de la aplicación, sino de la nutrición (De Zaldívar 2017).

1.5.2. Estrategias de utilización sostenible de forraje en crianzas de cuyes

Valenzuela (2015) indica que:

En la crianza de cuyes, las especies forrajeras de mayor uso tanto forraje fresco o ingrediente dentro del concentrado son el maíz y la alfalfa. En lo que respecta a la producción de gramíneas como el maíz, se requiere una elevada inversión en fertilizantes para lograr una adecuada producción; mientras que la alfalfa su producción se ve encarecida debido a los altos costos de mantenimiento.

El mismo autor sostiene que el uso de grandes cantidades de fertilizantes trae como consecuencia la pérdida de la fertilidad natural del suelo lo que ocasiona un aumento gradual de la dependencia de agroquímicos, es por ello que existen alternativas de un manejo integrado del maíz y alfalfa de manera sostenible.

1.5.2.1. Tipos de forrajes en la alimentación de monogástricos

El cuy es una especie herbívora cuya dieta se basa principalmente en forrajes verdes y siempre muestra su preferencia por la comida, considerando la variedad de diferentes tipos de alimentos. Existe ecotipo de cuyes que muestran mejor eficiencia, luego de la evaluación se demostró que los probados en la zona montañosa fueron más eficientes al alimentarse con una dieta a base de alimento concentrado. Son más receptivos a un sistema nutricional basado en pasto normal (De Zaldívar 2017).

En general, su alimentación se basa en un 80% en forraje verde antes que otro tipo de alimentos, privilegiando las gramíneas, que debe de ser una mezcla de gramíneas y leguminosas para equilibrar los nutrientes. También puede ser verduras, residuos de comida y sobre todo cascara de patata, ya que

tienen un alto contenido de vitamina C. los forrajes utilizados son: alfalfa, ray grass, pasto azul, trébol y avena (Castro 2016).

Por su calidad nutricional, las leguminosas constituyen un excelente alimento, pero su consumo no cubre sus necesidades nutricionales; por lo que se suele combinar con pasto para equilibrar las necesidades de los cuyes y poder tener una producción eficaz en la granja (De Zaldívar 2017). La misma fuente indica que el cambio de alimento tiene que ser según la etapa y no debe ser repentino; ya que los cobayos siempre deben adaptarse a los cambios de alimentación, puesto que son muy susceptible a las enfermedades del tracto digestivo, especialmente las crías jóvenes.

Tabla 2: Forrajes utilizados para la alimentación de los cuyes

Forrajes utilizados para la alimentación	
Alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)	Hoja de plátano (<i>Musa paradisiaca</i>)
Pasto elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>)	Pasto estrella (<i>Cynodon nlemfuensis</i>)
Maní (<i>Arachis pintoi</i>)	Ray grass (<i>Lolium perenne</i>)
Cascarilla de maíz (<i>Zea mays</i>)	Avena forrajera (<i>Avena sativa</i>)

Fuente: (De Zaldívar 2017). Elaborado por el autor

De Zaldívar (2017) corrobora que 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. Solamente con una leguminosa como la alfalfa proporcionada en cantidades admisibles podría conseguirse buenos crecimientos, así como resultados óptimos en hembras en producción.

De igual forma, reporta que se encuentra el consumo de residuos de cocina y pastos cultivados. Por otra parte, el uso de forraje es el siguiente: alfalfa, el ray grass (*Lolium perenne*); mientras que los criadores de cuyes que usan concentrado son adquiridos de empresas comerciales a través de intermediarios con venta en la capital del distrito, cuya composición está a base de afrecho, torta de soya (*Glycine max*) y maíz (*Zea mays*), entre otros (Cantaro *et al.* 2021)

1.5.2.2. Valor nutritivo de los principales forrajes

El valor nutricional de los forrajes determina su capacidad para proporcionar los nutrientes que necesitan los cobayos. Para así, tener en cuenta que cantidad de raciones nutricionales vamos a suministrarle a nuestro animal. El forraje es la base de la dieta en donde se incluye la alfalfa, ray grass, avena forrajera y maní es una especie nutritiva y de fácil manejo para pequeños y medianos productores, es una leguminosa muy palatable (Sotelo et al. 2018).

Las comidas de los cobayos tienden a ser bajas en energía. Esto se debe a que contiene niveles por debajo 2,8 Mcal ED/Kg de MS requerido para los cuyes para carne. Por lo tanto, las dietas de los cobayos deben contener una fuente de energía adicional. Pueden ser granos, semillas, tubérculos sembrados para este fin, o parte de los excedentes o desechos durante las actividades agrícolas (Aliaga 2007).

Aliaga (2007) corrobora que:

Las leguminosas presentan mayores contenidos de nutrientes, por lo que la menor preferencia la denota el cobayo hacia éstas, comparativamente a la de las gramíneas, lo que promueve que las asociaciones de estas gramíneas resulten el mejor balance de nutrientes y favorecen un mayor consumo.

A continuación, se presenta unas tablas en donde se detalla los principales valores nutricionales de los distintos tipos de forrajes.

Tabla 3: Valor nutricional de la alfalfa

<i>Composición nutricional</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>
<i>Materia seca</i>	%	24
<i>Energía digestible</i>	Mcal/Kg	0.96
<i>Energía metabolizable</i>	Mcal/Kg	0.80
<i>Proteína</i>	%	5.90
<i>Calcio</i>	%	0.52
<i>Fosforo</i>	%	0.12
<i>Grasa</i>	%	1.20
<i>Ceniza</i>	%	3.00
<i>Fibra</i>	%	11.40

Fuente: (Gelvez 2021). Elaborado por el autor

Tabla 4: Valor nutricional del ray grass

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	26.16
Energía digestible	Mcal/Kg	2.81
Energía metabolizable	Mcal/Kg	2.30
Digestibilidad	%	63.97
Nutrientes digestibles	%	63.69
Proteína	%	11.5
Grasa	%	4.9
Ceniza	%	2.8
Fibra	%	

Fuente: (Gelvez 2021). Elaborado por el autor

Tabla 5: Valor nutricional de la avena forrajera

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	38.50
Energía digestible	Mcal/Kg	2.62
Energía metabolizable	Mcal/Kg	2.15
Digestibilidad	%	59.42
Nutrientes digestibles	%	59.42
Proteína	%	10.42

Fuente: (Gelvez 2021). Elaborado por el autor

Tabla 6: Valor nutricional del maní

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	21
Proteína	%	0.17
Calcio	%	0.92
Ceniza	%	10
Fibra	%	9

Fuente: (Gelvez 2021). Elaborado por el autor

1.5.3. Formulación de dietas equilibradas en base a praderas

La formulación de la ración consiste en combinar el alimento para ser suministrado en las cantidades necesarios para cubrir los requerimientos diarios de los animales. Una dieta equilibrada es aquella que aporta al animal las proporciones adecuadas y todos los nutrientes que necesitan los cuyes. De acuerdo, a su edad, sexo y las funciones que valla a desempeñar en la granja.

Quintana *et al.* (2013) estima que la combinación de alfalfa verde, harina de cebada y minerales mejora la ganancia de peso, la tasa de conversión alimenticia y aportando el rendimiento del animal. Por lo cual, se logra una mejor producción con forrajes y suplementos nutricionales.

Se logró resultados al combinar los siguientes alimentos tales como: granos de cebada y semillas de girasol, ensilado de pescado, gramíneas tropicales como pasto saboya (*Panicum máximo*), hojas de maíz y caña de azúcar, forrajes tropicales y banano maduro, para así, darles una alimentación sana y balanceada a los cuyes (Yoplac *et al.* 2017).

1.5.3.1. Cubriendo las necesidades de los cobayos en cada etapa

Al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: fibra, energía, agua, proteína (aminoácidos), ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza (Paillacho 2017).

Tabla 7: Requisitos para cubrir con las necesidades alimentarias del cuy en sus diferentes etapas.

Edad	Forraje	Concentrado
Lactante	100 a 200 gr	10 gr
Destetado	200 a 300 gr	20 gr
Crecimiento	80 a 100 gr a la 4ta. Semana	30 gr
	120 a 160 gr a la 8va semana	
Adulto	300 a 400 gr	30 gr

Fuente: (NRC 2005). Elaborado por el autor.

1.5.3.2. Alimentación de forrajes en cuyes de ceba

Las gramíneas y leguminosas son alimentos básicos para el consumo en las granjas de cuyes. La ingesta de los alimentos depende de una frecuencia de dosificación de al menos dos veces al día para lograr un desempeño del animal. Las ingestas en dietas con pastos verdes pueden ser el 30% de su peso vivo (Andrade *et al.* 2016).

Tabla 8: Alimentación con alimento balanceado y forraje/raciones

<i>Categoría</i>	<i>Concentrado</i>	<i>Forraje</i>	<i>Agua</i>
Reproducción: Gestación-Lactancia	50-60 grs/día	200-250 grs	100 ml/día
Recría: Inicio-Crecimiento-Engorde	10-30 grs/día	150-200 grs	80 ml/día

Fuente: (Andrade *et al.* 2016). *Elaborado por el autor.*

La dieta que mejores resultados se obtuvieron fue en la fase de estudio de crecimiento-ceba en cuyes, fue cuando se utilizó un nivel de sustitución de 55 % Ipomonea batatas. En lo cual, arrojaron parámetros de productividad superiores a los demás niveles estudiados, por lo que su aplicación es muy recomendada (Yucailla *et al.* 2017).

1.5.3.2.1. Comportamiento productivo de los indicadores zootécnicos

Los cuyes, al igual que otras especies de interés técnico en la cría de animales, necesitan cantidades adecuadas de una variedad de nutrientes para lograr la máxima tasa de crecimiento y eficiencia reproductiva. Los requerimientos energéticos del cuy son de suma importancia. Sin embargo, los requerimientos están influenciados por la edad del animal, la actividad, estado fisiológico, tipo de producción y la temperatura ambiente (Morales *et al.* 2011).

Al modernizar el proceso y mejorar genéticamente la especie, se han mejorado los parámetros zootécnicos en los cuyes, mencionados a continuación en la siguiente tabla 9 los parámetros zootécnicos:

Tabla 9: Indicadores productivos de los cuyes.

Parámetros
Se estimaron los indicadores productivos de cuyes
Número de crías
Peso vivo al nacimiento
Peso al destete
Mortalidad al nacimiento
Mortalidad al destete
Conversión alimenticia
Porcentaje de saca
Índice de producción

Fuente: (Patiño et al. 2019). Elaborado por el autor.

La tasa de crecimiento de los cuyes es estable desde el nacimiento hasta los 84-91 días, a partir de ese momento el crecimiento se ralentiza y el procesamiento de alimento se vuelve deficiente. La castración de cuyes durante la ceba es una práctica que beneficia el manejo de los cobayos y el comercio (Guerrero et al. 2011).

1.5.3.2.2. Incrementando la eficiencia productiva con el uso de forrajes

Los ensayos han demostrado que los animales alimentados con forrajes, concentrados y bloques de nutrientes son los más eficientes en términos de parámetros de producción, pero esto requiere una mayor inversión y no proporciona ganancias significativas en la producción en comparación con los animales alimentados con forrajes y bloques de nutrientes, lo que sugiere que la adición de nutrientes y concentrados aumentan los costos y por lo tanto no son rentables (Gómez 2020).

Tabla 10: Resultado de la eficiencia productiva con el uso de forrajes

Mayor velocidad de crecimiento
Mejora la ganancia de peso
Calidad de crías al nacer
Disminuye el costo de inversión

Fuente: (Gómez 2020). Elaborado por el autor

El aumento de peso general está influenciado por el contenido de energía más que por la densidad de nutrientes del alimento. Esto sugiere que las deficiencias energéticas puedan abordarse mediante la suplementación con materias primas más intensivas en energía, como los subproductos de la cebada, una variedad de cereal producida en el valle de Mantaro que ha mostrado efectos positivos en las etapas de crecimiento y engorde (Quintana *et al.* 2013).

1.6. Hipótesis

Ho= El uso de forrajes para la alimentación de cuyes no contribuye a mejorar un sistema de crianza familiar.

Ha= El uso de forrajes para la alimentación de cuyes contribuye a la mejora de un sistema de crianza familiar.

1.7. Metodología de la investigación

El presente documento que corresponde al componente práctico de trabajo complejo para la modalidad de titulación, se elaborará mediante la recolección de información de bibliotecas virtuales, textos actualizados, revistas y artículos, ponencias, congresos y todo material bibliográfico de carácter científico que aporte al desarrollo de esta investigación documental.

Esta metodología lo que pretende es dar al lector una información actualizada acerca del uso de forrajes para la alimentación de cuyes en un sistema de crianza familiar donde se recopilara los más referente para ser sometida a procesos de análisis, síntesis y resumen con la finalidad de responder a los objetivos planteados que contribuyan a mejorar la alimentación de los cuyes.

CAPÍTULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

Este trabajo de investigación hace referencia al uso de forrajes para la alimentación de cuyes en un sistema de crianza familiar, donde la nutrición involucra generalmente el forraje verde y el alimento balanceado, aportando agua, vitaminas, proteína y energía.

2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)

Entre las situaciones detectadas se presentan:

- Uso de forrajes como medida alternativa para la alimentación de cuyes.
- Principales forrajes que contribuyen a la alimentación de los cuyes criados en sistemas familiar comercial.
- Para obtener resultados en la crianza de cuyes, se deben tomar en cuenta que las personas de las comunidades rurales, desconocen sobre el manejo y requerimientos del animal.

2.3. Soluciones planteadas

El presente trabajo se realizó con la finalidad de brindar información a las personas de las comunidades rurales que se dedican a la crianza de cuyes. Se plantea las siguientes soluciones:

- Concientizar a las personas que habitan en zonas rurales sobre la crianza familiar de cuyes y el beneficio que pueden obtener a base de su implementación donde una de ellas es el bajo costo de producción.
- Se pudo determinar que los forrajes más comunes que se suministran para la alimentación de los cuyes son: alfalfa, ray grass, maní, pasto elefante y cascarilla de maíz. Al momento de aumentar los niveles de nutrientes de los cuyes, va a proporcionar mejores resultados productivos y reproductivos.
- Relacionar a los profesionales capacitados en el tema a las zonas rurales donde se dedican a la crianza de los cuyes para capacitarlos más acerca de la crianza y producción de cuy.

2.4. Conclusiones

Dentro del uso de forrajes para la alimentación de cuyes que se mencionan en este documento basado en una revisión bibliográfica podemos concluir que en la crianza familiar de cuyes su alimentación se basa en un 80 % en forraje verde antes que otro tipo de alimentos, privilegiando las gramíneas, donde se debe de hacer una combinación de gramíneas y leguminosas para equilibrar los nutrientes necesarios que requiera el animal para tener una mejor producción, lo que permite mejorar el ingreso de los productores y su familia.

Se pudo conocer los tipos de forrajes que se emplean y por ende se suministran en la alimentación de los cuyes como: alfalfa, ray grass, maní, pasto elefante y cascarilla de maíz. Siendo estos los más comunes y los que proporcionan mejores resultados en el sistema de crianza familiar.

2.5. Recomendaciones

Es recomendable utilizar leguminosas combinadas con pasto para equilibrar las necesidades de los cuyes y poder tener una producción eficaz en la granja. Para así obtener buenos resultados en cuyes con buenas características que permitan al productor obtener ingresos favorables.

Dar a conocer a las personas de esas localidades el valor nutricional que contiene cada leguminosa utilizada para la alimentación diaria del cuy para así tener referencia y reconocer cuál de ellas poseen mejor nutrición en beneficio de la crianza del mismo. Siempre teniendo en cuenta a la leguminosa que va a influir de manera favorable en todos los aspectos en las distintas etapas de la especie antes mencionada y brindar una mejor salud, crecimiento, desarrollo y engorde del animal.

Realizar campañas de capacitaciones por parte de profesionales con los conocimientos necesarios en la crianza y alimentación de cuyes para así poder incentivar a la realización de este sistema de crianza familiar en sus comunidades.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, G., Bustamante, J., Bazán, V., & Falcón, N. 2018. Diagnóstico situacional de la crianza de cuyes en una zona de Cajamarca. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 22(1), 09-14. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172011000100002
- Aliaga, R. J. 2007. Uso de insumos agrícolas locales en la alimentación de cuyes en valles interandinos. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 15(S1), 229-232. <http://www.bioline.org.br/pdf?la07059>
- Andrade-Yucailla, V; Fuentes, I.; Vargas-Burgos, J. C.; Lima-Orozco, R.; Jácome, A. 2016. Alimentación de cuyes en crecimiento-ceba a base de gramíneas tropicales adaptadas a la Región Amazónica REDVET. *Revista Electrónica de Veterinaria*, vol. 17, núm. 1, enero, pp. 1-7. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63646008003.pdf>
- Cántaro Segura, Jose Luis, Delgado Palma, Diana, & Cayetano Robles, Jovana Luz. 2021. Caracterización de la crianza de cuyes en una zona de la sierra de Huarochirí - Perú. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 8(2), 72-78. Epub 31 de agosto de 2021. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2409-16182021000200072&lng=es&nrm=iso
- Castro, H. 2016. Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural. Institute Brigham Young University Provo. *Utah, US*, 14(2). <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000203.pdf>
- Chávez Buleje, J. 2016. Manejo técnico de cuyes en la costa. <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/178>
- De Zaldívar, L. C. 2017. Producción de cuyes *Cavia Porcellus* (Vol. 138). Food & Agriculture Org. <https://bit.ly/3U62ME5>
- Francia de Zaldívar, L. 2017. Realidad y perspectiva de la crianza de cuyes en los países andinos. *Arch. Latinoam. Prod. Anim*, 15(1), 223-228.

<http://www.bioline.org.br/pdf?la07058>

Gelvez, L. (2021). *Mundo pecuario*. Obtenido de Valores nutricionales de los Forrajes: https://mundo-pecuario.com/tema190/pastos_forrajes/

Gómez Hoyos, A. L. (2020). Análisis de la eficiencia productiva y económica del uso de forrajes, concentrado y un bloque nutricional en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), en etapa de engorde en el Municipio de Argelia Cauca. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/36543>

Guerrero, J., Pármio, L., & González, A. 2011. Efecto del sexo y de la castración en el comportamiento productivo y la calidad de la canal de cuyes (*Cavia porcellus*). *Revista Veterinaria y Zootecnia (On Line)*, 5(1), 20-25. <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/vetzootec/article/view/4476/4108>

Jácome V. 2002 Crianza de cuyes. Manual Técnico (Ecuador) p. 23-31. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2311-25812016000200003&script=sci_arttext

Madrid, V.; Y Jordan, C. (2013). Plan de gestión de residuos sólidos para la granja de cuyes, administrada por la Facultad de Zootecnia-UNALM. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. <https://docplayer.es/176666130-Universidad-nacional-agraria-la-molina.html>

Meza Bone, G. A., Cabrera Verdezoto, R. P., Morán Morán, J. J., Meza Bone, F. F., Cabrera Verdesoto, C. A., Meza Bone, C. J., Ortiz Dicado, J. 2014. Mejora de engorde de cuyes (*Cavia porcellus* L.) a base de gramíneas y forrajeras arbustivas tropicales en la zona de Quevedo, Ecuador. *Idesia (Arica)*, 32(3), 75-80. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34292014000300010&script=sci_arttext&tlng=pt

Morales M., Augusto, Carcelén C., Fernando, Ara G., Miguel, Arbaiza F., Teresa, & Chauca F., Lilia. 2011. Evaluación de dos niveles de energía en el comportamiento productivo de cuyes (*cavia porcellus*) de la raza Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 22(3), 177-182.

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172011000300001&lng=es&tlng=es.

National Research Council -NRC. (1995). Nutrient requirements of the guinea pig. In: Nutrient requirements of laboratory animals. 4th Revised Ed. WashingtonDC,USA:NationalAcademyPress.<https://docplayer.es/176666130-Universidad-nacional-agraria-la-molina.html>

NRC. 2005. Mineral Tolerance of Animals, segunda edición revisada. Consejo Nacional de Investigación de las Academias Nacionales, The National Academies Press, Washington DC. <https://bit.ly/3M1v4vN>

Ortiz-Oblitas, Pedro, Florián-Alcántara, Amarante, Estela-Manrique, Judith, Rivera-Jacinto, Marco, Hobán-Vergara, Cristian, & Murga-Moreno, César. 2021. Caracterización de la crianza de cuyes en tres provincias de la Región Cajamarca, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(2), e20019. <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v32i2.20019>

Oviedo, L. R. O. L. R., Abdo, T. N., Rea, S. S., & Plaza, L. C. 2020. Alimentación de cuyes en la fase de crecimiento en base a gramíneas tropicales de Morona Santiago. *ConcienciaDigital*, 3(2.2), 50-59. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v3i2.2.1245>

Paillacho, W. 2017. *Evaluación de una dieta a base de harina de yuca (Manihot esculenta) y de alfalfa (Medicago sativa) en un balanceado para la alimentación de cuyes (Cavia aperea porcellus, L.) en la etapa de engorde* (Doctoral dissertation, Universidad Politécnica Estatal del Carchi). <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/567>

Patiño-Burbano, Cardona-Iglesias, Carlosama-Ojeda, Portillo-López, & Moreno, D. 2019. Parámetros zootécnicos de *Cavia porcellus* en sistemas productivos de Nariño y Putumayo (Colombia). *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 14 (3), 29-41. <https://doi.org/10.21615/cesmvz.14.3.3>

Quintana M, Erika, Jiménez A, Ronald, Carcelén C, Fernando, San Martín H, Felipe, & Ara G, Miguel. 2013. Efecto de dietas de alfalfa verde, harina de cebada y bloque mineral sobre la eficiencia productiva de cuyes. *Revista*

de *Investigaciones Veterinarias del Perú*, 24(4), 425-432.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172013000400003&lng=es&tlng=es.

Sarria, J. (2017). El cuy -Crianza tecnificada. Manual Técnico en Cuyicultura N°1. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú: Oficina Académica de Extensión y Proyección Social.<https://docplayer.es/176666130-Universidad-nacional-agraria-la-molina.html>

Solórzano Altamirano, J. D. 2014. *Crianza, producción y comercialización de cuyes*. Editorial Macro. <https://bit.ly/3Uc9f0y>

Sotelo M, A., Contreras M, C., Norabuena M, E., Carrión C, G., Reátegui Q, V. & Castañeda, R. 2018. Uso de la harina de maní forrajero (*Arachis pintoi* Krapov & WC Greg) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus* L). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(4), 1249-1258. <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15307>

Valenzuela Rocha, R. 2015. Determinación de la digestibilidad y energía digestible del forraje seco de mucuna (*Stizolobium deeringianum*) en cuyes. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2139>

Yoplac, I., Yalta, J., Vásquez, H.V., & Maicelo, J.L. 2017. Efecto de la alimentación con pulpa de café (*Coffea arabica*) en los índices productivos de cuyes (*Cavia porcellus* L) Raza Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(3), 549-561. <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i3.13362>

Yucailla, V. A., Lida, M., & Orozco, R. L. 2017. Comportamiento productivo de cuyes en crecimiento–ceba alimentados con forraje de *Ipomoea batatas* L en la región Amazónica Ecuatoriana. *UTCiencia" Ciencia y Tecnología al servicio del pueblo"*, 2(1),24-28.
<http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/utciencia/article/view/21/23>