

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**

**FACULTA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE VETERINARIA**



---

**FORRAJE DE CAMOTE (*Ipomoea batatas* L.) MORADO EN LA  
ALIMENTACIÓN DE COBAYAS (*Cavia porcellus*) PRIMERIZAS  
EN ETAPA DE LACTACIÓN.**

---

**TESIS**

PRESENTADA POR:

**Olinda ALVAREZ CAVERO**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**MÉDICO VETERINARIO**

HUÁNUCO, PERÚ

2016

## **DEDICATORIA**

A mis padres ALFONZO y ELIZABETH, por su apoyo en cada etapa de mi vida, desde que llegaron a mi vida solo fue para mejorarla.

A mis hermanos MANUEL Y RAUL, por el cariño y estima.

A mi mamita AGUEDA, que supo ser la mejor madre en circunstancias adversas.

A mis amigos por su apoyo y compañía durante todos estos años en la Universidad.

## **AGRADECIMIENTO**

- Agradezco de todo corazón a Dios, por la vida que me concede hasta estos momentos.
- A mi alma mater Universidad Nacional Hermilio Valdizan, por el honor de haber cursado mis estudios superiores.
- A mi Facultad y Docentes, por brindarme la facilidad y las condiciones necesarias para mi formación académica.
- A mis padres Alfonso y Alizabeth, por ser los mejores mentores que pude tener en este camino.
- Al M.V.Z. Alcides Cotacallapa Vilca, por su dedicación y esmero en el asesoramiento de este trabajo de investigación que sin su apoyo no se hubiera concretado,
- Al M.V. Marce U. Pérez Saavedra, por sus sugerencias y tiempo en la revisión de este trabajo.
- Al M.V. Ernestina Ariza Ávila, por su tiempo invertido en la revisión de este trabajo.
- Al M.V. Anselmo T. Canches Gonzales, por el tiempo brindado.
- A Joel Rodríguez Sinche, por el apoyo incondicional en la ejecución de este trabajo de investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| RESUMEN.....                    | VIII |
| I. INTRODUCCIÓN.....            | 1    |
| II. MARCO TEORICO.....          | 6    |
| III. MATERIALES Y METODOS.....  | 31   |
| IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 38   |
| V. CONCLUSIONES.....            | 46   |
| VI. RECOMENDACIONES.....        | 47   |
| VII. BIBLIOGRAFÍA.....          | 48   |
| VIII.ANEXOS.....                | 52   |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  | <b>Pág.</b> |
|--|-------------|
| Tabla 1 . Composición química y valor energético de la batata ( <i>Ipomoea batatas</i> L.) ..... | 10          |
| Tabla 2. Examen bromatológico de la hoja de camote morado tierna. ....                           | 17          |
| Tabla 3. Examen bromatológico de la hoja de camote morado madura. ....                           | 17          |
| Tabla 4. Requerimientos nutricionales para la cobaya lactante. ....                              | 26          |
| Tabla 5. Distribución de grupos.....   | 37          |
| Tabla 6. Comportamiento de madres y crías. ....  | 38          |
| Tabla 7. Promedio de peso de gazapos por día y tratamientos. ....                                | 40          |
| Tabla 8. Ganancia de peso diario por tratamiento. ....   | 42          |
| Tabla 9. Promedio de peso de cobayas posparto, lactancia y destete. ....                         | 43          |
| Tabla 10. Análisis de varianza.....  | 44          |
| Tabla 11. Tabla de doble entrada. ....   | 45          |
| Tabla 12. Peso total y consumo de alimento diario del T1. ....                                   | 53          |
| Tabla 13. Peso total y consumo de alimento diario del T2. ....                                   | 54          |
| Tabla 14. Peso total y consumo de alimento por día T3.....                                       | 55          |
| Tabla 15. Promedio de peso de empadre y gestación: .....   | 55          |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| Figura 1. Fotografías 1a: Rotulación, nivelación y surqueo del terreno, 1b: Recolección de los esquejes de camote y traslado al terreno de siembra, ..... | 57          |
| Figura 2. Fotografía 2a: Encalamiento de baterías, 2b: Limpieza y desinfección de galpón, 2c: Selección de reproductoras, .....                           | 58          |
| Figura 3. Fotografías 2g: Material para la sincronización, 2h: Cobaya lista para ser sincronizada, .....  | 59          |
| Figura 4. Fotografías 3j: alimentación a cobayas del T2, 3k: alimentación de cobayas del tratamiento tres, .....  | 61          |
| Figura 5. Fotografías 4a: Material para la obtención de peso de gazapos, 4b: Gazapos de 1 día de nacidos, .....   | 62          |
| Figura 6. Fotografía 4g: Gazapos de tres días, 4h: Gazapos de 6 días, 4i: Gazapos de 9 días, .....  | 63          |
| Figura 7. Fotografía 4m: Control de peso día 10, 4n: Control de peso por camada, 4º: Evaluación de mortalidad, .....                                      | 64          |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|               | <b>Pág.</b> |
|---------------|-------------|
| ANEXO 1 ..... | 52          |
| ANEXO 2 ..... | 57          |
| ANEXO 3 ..... | 58          |
| ANEXO 4 ..... | 60          |
| ANEXO 5 ..... | 62          |

**FORRAJE DE CAMOTE (*Ipomoea batatas* L.) MORADO EN LA  
ALIMENTACIÓN DE COBAYAS (*Cavia porcellus*) PRIMERIZAS EN ETAPA  
DE LACTACIÓN.**

Olinda, **ALVAREZ CAVERO**

**RESUMEN**

El presente estudio tuvo por objetivo determinar el nivel óptimo de forraje de camote morado variedad Huanbachero en cobayas primerizas en etapa de lactación. El estudio se realizó en la granja Rodríguez, Distrito de Tomaykichua, Provincia de ambo, se emplearon 30 cobayas primerizas con 56 gazapos, con peso promedio al empadre 940g peso posparto 995g El diseño comprendió de 3 tratamientos con 15 repeticiones. Al grupo T1 se alimentó con follaje de camote al 100%, el grupo T2 50%-50% forraje de camote y alfalfa respectivamente y T3 solo alfalfa la alimentación fue 2 veces al día. El forraje de camote morado variedad huanbachero fue instalado en terrenos de la granja, las unidades experimentales se distribuyó bajo un diseño completamente al azar. Los resultados experimentales se sometieron a un análisis de varianza y a análisis de medias por DUNCAN determinándose el peso promedio de gazapos al final del experimento 260.6kg para el T1, para el T2= 251.1kg y T3 =246.1kg. Peso promedio al destete de las madres con respecto al T1 con 1290g, T2 =1185g y T3 =1105. En la ganancia de peso diario por tratamiento dio lo siguiente; 144.2g para el T1, para el T2= 140.4g y T3= 130.5. El forraje de camote morado, en cobayas primerizas en etapa de lactación, el estudio concluye que el T1 al 100% de forraje de camote dio mejor resultados.

**Palabras claves:** forraje, camote morado, primerizas, lactación.



# **Feed of Sweet potato purple (*Ipomoea batatas L.*) in the power of New Guinea-PIGS (*Cavia porcellus*) in the stage of lactation.**

Olinda, **ALVAREZ CAVERO**

## **ABSTRACT**

The present study had by objective determine the level optimal of fodder of sweet potato purple variety huanbachero in Guinea Pigs new in stage of lactation. The study was carried out on the farm Rodriguez, district of Tomaykichua, province of ambo, used 30 New Guinea pigs with 56 kits, with average weight at breeding 940g weight postpartum 995g design comprised of 3 treatments with 15 repetitions. Group T1 is fed with foliage of sweet potato to 100%, the Group T2 50% - 50% foliage of sweet potato and alfalfa respectively and only T3 alfalfa food was 2 times a day. The foliage of sweet potato purple variety huanbachero was installed in land of the farm, them units experimental is distributed under a design completely to the random. The experimental results were subjected to a variance analysis and analysis of averages by DUNCAN determining is the average weight of kits at the end of the experiment 260.6kg for T1, T2 = 251.1kg and T3 = 246.1kg. Average weaning weight of mothers with regard to 1260 g, T2 T1 = 1132 g and T3 = 1105. In the gain of weight daily for treatment gave him following; 144.2g for the T1 to T2 = T3 = 130.5 and 140.4g. The fodder of sweet potato purple, in Guinea Pigs new in stage of lactation, the study concludes that the T1 to the 100% of forage of sweet potato gave better results.

**Keywords:** fodder, potato purple, new, lactation.

## I. INTRODUCCIÓN

El Perú y Ecuador presenta la mayor población de cuyes a nivel mundial, distribuidos en todo su territorio. Siendo el Perú el de mayor consumo y población en cuyes. No es fácil estimar la población de estos animales. Según el censo agropecuario de 1994, la población de cuyes alcanzo la cifra de 6 884 938 animales, aunque información reciente del MINAG, señalan que se cuenta con alrededor de 22 millones de animales, lo que equivaldría en toneladas a 17,600 – 18,700TM de carne, cantidad similar a la producida por los ovinos (<http://dolorw.blogspot.pe/>; 2015).

Teniendo en cuenta que el cuy es una especie precoz, prolífica, de ciclos reproductivos cortos y de fácil manejo, su crianza técnica puede representar una importante fuente de alimento para familias de escasos recursos, así como también una excelente alternativa de negocio con altos ingresos. A diferencia de la crianza familiar, un manejo tecnificado del cuy puede llegar a triplicar la producción a partir de una mejora de la fertilidad de las reproductoras, una mayor supervivencia de las crías y una mejora en la alimentación para un rápido crecimiento y engorde.

[https://issuu.com/gadpsa/docs/pdot\\_san\\_antonio\\_1/308](https://issuu.com/gadpsa/docs/pdot_san_antonio_1/308) (2016).

La nutrición de los cuyes consiste en una alimentación sana y equilibrada que proporcione alimentos y sustancias que el animal necesita para lograr un máximo de productividad, para llevar con éxito una crianza, es imprescindible manejar adecuadamente el sistemas de alimentación, ya que no solo abarca nutrición aplicada, sino un arte complejo en la cual enfatiza un papel importante. En cuyes los sistemas de alimentación se adaptan de acuerdo a la disponibilidad del alimento **(Chauca, 2007)**.

La alimentación va influir directamente en la reproducción y rentabilidad de la crianza de cuyes. Dicho de otro modo, el factor alimenticio representa el 70% al 80% del coste de producción; es decir, el éxito o fracaso de la granja en gran medida está dado por este factor. Los forrajes más utilizados en la alimentación de cuyes son la alfalfa; la chala, el pasto elefante, trébol blanco, ray Graz entre otros. Ahora bien estos forrajes suelen escasear en época de sequía esto es lo más difícil en cuanto a la alimentación, por ello planteamos una alternativa en forraje que es permanente durante todo el año en diferentes cosechas, por lo menos 3 cosechas anuales

**<http://es.slideshare.net/julianceroncardozo/crianza-de-cuyes-28175913>**

**(2015)**.

El camote tiene un enriquecido valor nutricional; por lo tanto, se puede aprovechar todas sus partes. Es una planta alimenticia, tanto sus raíces como sus hoja, el follaje y las raíces tuberosas de este cultivo son muy importantes en la alimentación por su alto contenido de proteínas (16%) hace que sea un alimento que estimula la producción de la leche **(Delgado, 2008)**.

El manejo de la alimentación en la etapa de lactación es determinante en el éxito de la crianza ya que una buena alimentación en esta etapa con forrajes nutritivos influye directamente sobre la sobrevivencia, desarrollo y ganancia de peso al destete de los gazapos; motivo, por el cual, se estudió el forraje de camote morado (*Ipomoea batatas L.*) en alimentación de cobayas primerizas (*Cavia porcellus*) en lactación durante 15 días.

Se pretende estudiar el forraje de camote morado, ya que se conoce sus componentes como lo precisa el trabajo realizado por **Aregheore (2004)** y **Olorunnisomo (2007)** que describen que este follaje proporciona PC 10-19%, humedad de 80-70% y energía de 3670-3996 Kcal EB/kg MS; por lo cual, debemos de demostrar que el follaje del camote es una alternativa más rentable para la alimentación de cobayas en lactación y comprobar que altos niveles de proteína, humedad y energía en este forraje administrado en forma fresca incrementa la producción de leche en cobayas que se ve reflejado en la ganancia de peso diario de los gazapos.

Por esta razón y de acuerdo a lo expuesto anteriormente, se propone la siguiente investigación, en la que se evalúe a través de los parámetros productivos (peso de gazapos lactantes) la sustitución del follaje de camote morado en la alimentación rutinaria de cobayas primerizas durante la etapa de lactación.

**El problema formulado es.**

¿Cuál es el nivel óptimo de forraje de camote morado (*Ipomoea batatas L.*) que se puede utilizar en la alimentación de cobayas primerizas (*Cavia porcellus*) en la etapa de lactación?

**El objetivo general es.**

Determinar el nivel óptimo de forraje de camote morado (*Ipomoea batatas L.*) que se puede utilizar en la alimentación de cobayas primerizas (*Cavia porcellus*) en la etapa de lactación.

**Objetivos específicos.**

Determinar la ganancia de peso diario de gazapos lactantes de madres alimentadas con forraje de camote morado (*Ipomoea batatas L.*) Versus madres alimentadas con alfalfa en la etapa de lactación.

Comparar ganancia de peso al destete de gazapos de madres alimentadas con forraje de camote morado (*Ipomoea batatas L.*) Versus madres alimentadas con alfalfa en la etapa de lactación.

Comparar el peso promedio postparto, lactancia y destete en cobayas alimentadas con forraje de camote morado (*Ipomoea batatas L.*) Versus cobayas alimentadas con alfalfa.

## **Hipótesis generales**

**Ha**=El consumo del nivel óptimo de forraje de camote morado (*Ipomoea batatas L.*) si influye en la alimentación de cobayas primerizas (*Cavia porcellus*) en la etapa de lactación.

## **Hipótesis específicas**

La ganancia de peso diario de gazapos lactantes de madres alimentadas con forraje de camote morado (*Ipomoea batatas L.*) es mayor al de gazapos de madres de alimentación rutinaria con alfalfa.

La ganancia de peso al destete de gazapos de madres alimentadas con forraje de camote morado es mayor que el de madres alimentadas con alfalfa en la etapa de lactación.

El peso promedio de cobayas alimentadas con forraje de camote morado (*Ipomoea batatas L.*) durante postparto, lactancia y destete es mayor al de cobayas alimentadas con alfalfa.

## II. MARCO TEORICO.

### 2.1. EL CAMOTE

#### 2.1.1. Importancia

El camote (*Ipomoea batatas L.*), es un cultivo valioso, ampliamente sembrado en los países en vías de desarrollo, es cultivado en más de 100 países y en términos monetarios es el quinto cultivo en valor alimenticio. Como producto alimenticio va adquiriendo mayor importancia por su alto potencial de rendimiento y su rusticidad, que hacen de este un alimento barato. Tiene mucho valor energético debido a su contenido de almidón, también es una fuente importante de otros elementos nutritivos como vitamina A y C. así como de elementos minerales y algunos aminoácidos. Además, las posibilidades de industrialización para la alimentación humana y pecuaria son excelentes **(Valdivia, 2004)**.

El cultivo de camote, es una fuente de alimentación humana, animal y de uso industrial, no explotada en el Perú. Ocupa el séptimo lugar en producción a nivel mundial, con 150 millones de toneladas al año. El follaje (tallos, ramas y hojas) de este cultivo sirve como alimento de ganado lechero por su alto contenido de proteína (16%) similar al de la alfalfa **<http://www.agrogestion.ec>.2012 (2016)**.

Posee alta productividad, bajos costos de producción, bastante rústico y que generalmente se le maneja en el campo en forma natural. Tiene múltiples aplicaciones, en la cosecha se utiliza toda la planta sea como alimento, forraje, medio de propagación o como materia prima súper barata para la industria. El camote está entre los 3 principales cultivos tuberosos a nivel mundial y es un alimento importante para países en vías de desarrollo. El periodo vegetativo es de 120 a 125 días **(Huamani, 2006)**.

### **2.1.2. Origen**

El camote es originario de los trópicos de América central, Sudamérica y la selva ecuatoriana y peruana, ha sido domesticada y cultivada desde hace 8,000 años, habiéndose hallado representaciones de camote en numerosos ceramios precolombinos y restos de las raíces tuberosas en algunas tumbas. Los agricultores han sabido mantener la diversidad genética de la especie, sin embargo la creación de técnicas modernas de cultivo la pone en peligro **<http://www.peruecologico.com.pe>. 2012. Camote (Ipomoea batatas) (2015)**.

### **2.1.3. Clasificación científica.**

Se reporta que el camote pertenece a la siguiente escala taxonómica:

Reino : Plantae

Subreino : Tracheobionta

División : Magnoliophyta

Clase : Magnoliopsida

Subclase : Asteridae



Orden : Solanales  
Familia : Convolvulaceae  
Tribu : Ipomoeae  
Género : Ipomoea  
Especie : I. batatas  
Nombre binomial Ipomoea batatas L.

[http://es.wikipedia.org/wiki/Ipomoea\\_bata](http://es.wikipedia.org/wiki/Ipomoea_bata). (2016).

#### 2.1.4. Morfología

Se indica que la planta de camote presenta la siguiente conformación:

**Raíces.** Es fibrosa y extensiva, tanto con profundidad y en sentido lateral.

La porción comestible es la raíz tuberosa cuya cáscara y pulpa varían del color blanco al amarillo naranja, las raíces se originan en los nudos del tallo que se encuentran bajo tierra, pueden medir de 30 a 40 cm de longitud y 15 a 20 cm de diámetro.

**Tallo.** Es una guía de hábito rastrero, aunque existen variedades del tipo arbustivo erecto. Su color varía de verde, verde bronceado a púrpura, con longitud de hasta 1.0 m. y superficie glabra o pubescente. Puede ser poco o muy ramificada, presentando 1 ó 2 yemas en cada axila foliar.

**Hojas.** Son simples insertadas en el tallo, tiene una longitud de 4 a 20 cm, su forma puede ser orbicular ovalada, el borde se presenta como entero, dentado, lobulado o partido. La coloración varía de verde pálido hasta verde oscuro con pigmentaciones moradas.

**Flores.** Están agrupadas en inflorescencias de tipo racimo, con un raquis de 5 a 20 cm de largo, su color va desde verde pálido hasta púrpura oscuro. El cáliz está formado por 5 sépalos libres, la corola libre abierta es infundibuliforme, el androceo posee 5 estambres soldados a la corola, el gineceo tiene 2 carpelos y el ovario es supero.

**Fruto.** Es una cápsula redondeada de 3 a 7 mm de diámetro, con apículo terminal dehiscente, posee entre 1 y 4 semillas.

**Semilla.** Tienen un diámetro de 2 a 4 mm, de forma irregular a redondas levemente achatadas, de color castaño a negro, el tegumento es impermeable, lo que dificulta su germinación, pero no posee latencia **(Quispe, 2010)**.

#### **2.1.5. Nombres comunes.**

El camote puede tener los siguientes nombres en español: bataca, batata, boniato, buniato, camote, moniato, moniatos, patata de Málaga, patata dulce y minina. En el oriente de Venezuela recibe el nombre de chaco, probablemente originario de lengua guaiquerí [http://es.wikipedia.org/wiki/Ipomoea\\_bata](http://es.wikipedia.org/wiki/Ipomoea_bata). **(2015)**.

#### **2.1.6. Variedades**

Las principales variedades de camote que desarrollan en Perú son la blanca, rosada, amarilla, anaranjada y morada, cada una de ellas con diferentes ciclos vegetativos <http://www.peruecologico.com.pe>. **2012. Camote (Ipomoea batatas) (2016)**.

**Tabla 1 .** Composición química y valor energético de la batata (*Ipomoea batatas* L.)

|                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| Energía (kcal)                     | 115,00 |
| Agua (g)                           | 70,50  |
| Hidrato de carbono (g)             | 24,10  |
| Fibra (g)                          | 3,14   |
| Proteínas (g)                      | 1,63   |
| Lípidos (g)                        | 0,60   |
| Ácidos grasos saturados (g)        | 0,23   |
| Ácidos grasos mono insaturados (g) | 0,04   |
| Ácidos grasos poliinsaturados (g)  | 0,20   |
| Sodio (mg)                         | 19,00  |
| Potasio (mg)                       | 300,00 |
| Fosforo (mg)                       | –      |
| Yodo (mg)                          | 2,40   |
| Calcio (mg)                        | 22,00  |
| Magnesio (mg)                      | 18,00  |
| Zinc (mg)                          | 0,39   |
| Selenio (µg)                       | 1,00   |
| Hierro (mg)                        | 0,66   |
| Provitamina A (µg)                 | 655,0  |
| Ácidos fólico (µg)                 | 17,00  |
| Vitamina B1 tiamina (mg)           | 0,17   |
| Vitamina B2 riboflavina (mg)       | 0,06   |
| Vitamina B6 (mg)                   | 0,27   |

|                                   |         |
|-----------------------------------|---------|
| Vitamina C ácido ascórbico (mg)   | 25,00   |
| Carotenoides (µg)                 | 3930,00 |
| Ácidos orgánicos disponibles (mg) | –       |
| Fitoesteroles (mg)                | 12,00   |

Valores por 100g. La tabla fue elaborada por los autores con datos de diversas fuentes.

**Fuente:** (Martí y Corbino, 2011).

### **2.1.7. Propiedades nutricionales de la batata**

La raíz contiene grandes cantidades de almidón, vitaminas, fibras (celulosa y pectinas) y minerales, destaca entre estos el contenido de potasio. En valor energético supera a la patata y en vitaminas se destaca por la provitamina A 26 (betacaroteno) y las B1, C (ácido ascórbico) y E (tocoferol). Si bien no posee altos contenidos de proteína, sí es importante en contenido de lisina. Por esto es que se la utiliza como complemento de algunas harinas de cereales. Su contenido de lípidos es bajo. Sus ácidos grasos principales son el linoleico, el oleico, el esteárico y el palmitoleico. En algunos países se valora su hoja para alimentar a animales, pues posee importantes niveles de hierro, provitamina A, vitamina B2, vitamina C y vitamina E, fibra dietaria y polifenoles [http://es.wikipedia.org/wiki/lpomoea\\_bata](http://es.wikipedia.org/wiki/lpomoea_bata). (2015).

### **2.1.8. Valor nutricional de la batata**

Su valor nutricional por cada 100 g de tubérculo comprende en mayor proporción agua 74%, fibra 1.2%, lípidos 0.2%, proteínas 12%, grasas 0.6 g, carbohidratos 21.5 g, azúcar 9.7 g, almidones 11.8 g, sodio 41 mg, potasio 385 mg, fósforo 55

mg, calcio 22 mg, hierro 1 mg; también magnesio cobre, zinc y cloro. Asimismo, el camote contiene vitamina C 25 mg; vitamina A 667 UI; vitamina B1 0.1 mg; vitamina B2 0.06 mg; vitamina B3 52 mg. Aunque se le ha dado mayor importancia al tubérculo como alimento, algunos autores han estudiado el valor nutricional del follaje y han encontrado que es muy parecido al del tubérculo. Por lo tanto, existen estrategias de investigación enfocadas en la búsqueda de procesos tecnológicos para la utilización completa de la planta. El camote crudo puede producir flatulencia, diarreas e incluso una purgación drástica debido a su alto contenido de resinas glicosídicas (alrededor de 5 a 18%), similares a las responsables de la actividad purgante de las especies del género *Ipomoea* que forman parte del complejo medicinal de la raíz de jalapa *Ipomoea purga* e *I. orizabensis*, entre otras) (Linares, 2008).

#### **2.1.9. Usos**

Se reporta que al camote se le da los siguientes usos:

**Alimento.** El tubérculo se consume de muchas formas: al horno, cocido, machacado, como harina para producir panes, en mermelada y otros dulces, también se le proporciona a las vacas, el camote posee 17 de proteínas similar a la alfalfa.

**Medicinal.** Contra el prurito, hinchazones, como bactericida y fungicida. Actúa contra la picadura de insectos como chinches y escorpiones, infecciones de la piel, sarna, várices, reumatismo, como antiinflamatorio, vulnerario y galactógeno, también se dice que previene el cáncer y retarda el envejecimiento.

**Forraje.** Las hojas, tallos y tubérculos sirven como forraje para diversos ganados.

**Tinte.** Bueno para el cabello, lo aclara y lo vuelve más liso.

**Abortivo.** Las hojas se consideran abortivas y no es recomendable para el consumo por mujeres embarazadas (**Huamani, 2006**).

Señalan que además de servir como un alimento en dietas humanas, este cultivo se viene usando también como fuente para alimentación animal; el follaje del camote tiene proteína superior a gramíneas forrajeras y el maíz. También puede ser utilizado como cobertura vegetal, por su buen desarrollo foliar, reduce marcadamente las pérdidas de suelo y de agua ocasionados por la lluvia (**Raudez y Poveda, 2004**).

#### **2.1.10. Cultivo del boniato o batata (*Ipomoea batatas* L.)**

**Temperaturas.** Los boniatos son plantas tropicales y subtropicales que no soportan las bajas temperaturas. Las condiciones idóneas para su cultivo son una temperatura media durante el periodo de crecimiento superior a los 21° C, un ambiente húmedo (80-85% HR) y buena luminosidad. Soporta bien el calor. El problema de su cultivo radica en que es una planta muy sensible a las heladas y al frío. La temperatura mínima de crecimiento es 12° C.

**Suelo.** La batata se adapta a suelos con distintas características físicas, desarrollándose mejor en los arenosos, pero pudiendo cultivarse en los arcillosos con tal de que estén bien granulados y la plantación se haga en caballones. Los suelos de textura gruesa, sueltos, desmenuzables, granulados y con buen drenaje, son los mejores.

La textura ideal es franco-arenosa, junto a una estructura granular del suelo. Tolera los suelos moderadamente ácidos, con pH comprendidos entre 4,5 a 7,5, siendo el óptimo pH = 6.

**Siembra.** En cultivo a cubierto siembra semillas igual que como se ha indicado, trasplantando los plantones a macizos o sacos de cultivo; o bien, usa esquejes en tiestos de 15 cm. Cuando las raíces se desarrollen, transfiere las plantas a macizos de invernadero o sacos de cultivo.

Los cultivares criados a partir de semillas ofrecen cosechas razonables. Siembra en el interior en bandejas o tiestos en temperatura de al menos 24°C. Cuando los plantones midan 10-15 cm, temple y plante en el exterior. Hay dos maneras de realizar la siembra: Una es a partir de los tubérculos igual que la patata a 40 cm de distancia entre ellos y en hileras espaciadas 75 cm entre ellas. - La otra es realizando primero la siembra de varios boniatos en un bancal y dejar que nazcan las plantas las cuales luego se arrancarán para sembrar en el lugar definitivo. Es como hacer plantales de boniato y en este segundo caso no se entierran tubérculos si no esquejes de plantas nacidas de boniatos enterrados. Plantar en primavera en caballones estrechos (con arista superior), a 75 cm de distancia, después planta los tubérculos a 5-7 cm de profundidad en la arista del caballón, espaciando a 20-25 cm de distancia.

**Riego.** Regar con regularidad. Aplicar mulch (acolchado al pie de la planta) para conservar la humedad.

**Abonado o fertilización.** Aplicar fertilizante multiuso 1 vez al mes hasta que los tubérculos se hayan formado.

## Otras labores

- ) Guiar los vástagos para que se enrollen alrededor de la planta.
- ) Cavar para eliminar las malas hierbas.
- ) Eliminar los extremos de desarrollo de los vástagos cuyo largo sobrepase los 60 cm para estimular la producción de vástagos laterales.

### 2.1.11. Plagas y enfermedades de la batata (Hemisferio Norte)

- ) Gusano de alambre.
- ) Rosquilla negra.
- ) Mosaico de la batata.
- ) Acorchamiento interno (virosis).
- ) Moteado.
- ) Fusarium.
- ) Momificado (fungosis) de la batata.

**Recolección.** Su recolección se efectúa una vez observamos que las hojas empiezan a secarse lo cual sucederá a los tres meses después de su siembra. El proceso es el mismo que el de la patata, es decir se arrancan los tubérculos con unos ganchos destapando los caballones.

**Reproducción.** Se reproduce por trozos de raíces normales. La multiplicación vegetativa por medio de esquejes enraizados es el más empleado. Se realiza en viveros o plantales abrigados, en sitios abrigados entre los meses de febrero y marzo. En un metro cuadrado de plantel suelen emplearse unos 10 kg de tubérculos que producen alrededor de 1.500 esquejes enraizados, que son



transplantados al terreno definitivo en el mes de mayo. También es común el empleo de ramas o de estaquillas herbáceas o puntas de 30-35 cm de longitud con tres o cuatro hojas que se trasladan sin enraizar al terreno definitivo. La reproducción por medio de semillas a penas se practica ya que la batata fructifica mal sus flores y los granos son tardíos en desarrollar toda la planta. No garantiza plantas de calidad y sólo se emplea en Mejora Genética para la obtención de nuevas variedades. Otro método de propagación es cortar esquejes de tallo de 20-25 cm de largo de plantas maduras e introduce hasta la mitad de largo. Dejar 2 ó 3 hojas en el extremo <http://www.infoagro.com/hortalizas/batata.htm>. (2016).

#### **2.1.12. Valor nutricional del follaje de camote.**

El follaje contiene carbohidratos, proteínas y celulosa, mientras que las raíces poseen altos índices de calcio, fósforo, carbohidratos y vitamina A, entre otros elementos. La materia seca alcanza entre el 18,0 y 20,6 %, respecto a la digestibilidad aparente de la proteína es entre el 74,3 y 80,14 %; de la fibra entre 38,6 y 40,6 %, de la materia seca es de 70,8 a 70,9%, y de los Nutrientes Digestibles Totales (NDT) son de 64,5 a 65,1 %, considerados como buenos niveles de digestibilidad (Quispe, 2010).

**Tabla 2.** Examen bromatológico de la hoja de camote morado tierna.

| PARAMETRO    | UNIDAD | RESULTADO |
|--------------|--------|-----------|
| MATERIA SECA | %      | 84.3      |
| PROTEINA bs  | %      | 21.85     |
| GRASA bs     | %      | 2.10      |
| FDA          | %      | 26.36     |
| FDN          | %      | 37.13     |
| CENIZAS bs   | %      | 14        |
| FIBRA bs     | %      | 9         |

**Fuente:** Tesis de grado (Quimba, 2011).

**Tabla 3.** Examen bromatológico de la hoja de camote morado madura.

| PARAMETRO    | UNIDAD | RESULTADO |
|--------------|--------|-----------|
| MATERIA SECA | %      | 86.2      |
| PROTEINA bs  | %      | 18.87     |
| GRASA bs     | %      | 1.98      |
| FDA          | %      | 23.78     |
| FDN          | %      | 35.93     |
| CENIZAS bs   | %      | 9.5       |
| FIBRA bs     | %      | 15        |

**Fuente:** Tesis de grado (Quimba, 2011).

### **2.1.13. Utilización del forraje del camote en alimentación animal.**

La gran capacidad de la planta de camote para producir follaje (hojas, peciolo y tallos o bejucos) y raíces, por lo que la utilización de la biomasa de esta planta en la alimentación del ganado puede ser parte de una estrategia para resolver los problemas de la carencia de alimento en la ganadería tropical **(Backer, 2006)**.

Se analizó que los brotes tiernos de camote son utilizados como verdura y el follaje completo se utiliza como forraje para el ganado, muy apetecido y con alto contenido de proteínas. La materia seca obtenida de las puntas de los bejucos de camote cortadas a los 2, 4 y 5 meses de edad contiene un promedio de 5 a 6 veces más proteína que la materia seca de las raíces además el contenido de caroteno y minerales es más alto en las hojas **(Lizárraga, 2000)**.

La cosecha de camote deja en el campo un gran volumen de follaje constituido por tallos y hojas y cierta cantidad de raíces no comerciales que pueden ser utilizadas en la alimentación de rumiantes, pero que uno de los obstáculos para el uso de estos residuos, es el hecho de que su disponibilidad no es constante a través de todo el año, sino que por el contrario se concentra en una o dos épocas de cosecha que generalmente no coinciden con los periodos de escasez de pastos, y por lo tanto dicho material debe conservarse para su posterior utilización ya sea como heno o ensilaje. Una última opción para la utilización integral del camote, que ha sido poco estudiada, consiste en la poda y remoción periódica de porciones de follaje (bejucos y hojas) durante un periodo apropiado de su ciclo de vida, que se pueden ofrecer al animal para consumo directo y fresco **(Ruíz, et al. 2001)**.

La cosecha de raíces para consumo humano proporciona un gran volumen de follaje (tallos y hojas) y una variable cantidad de raíces no aptas para el mercado, las cuales son utilizadas principalmente en la alimentación de rumiantes. Existiendo también la posibilidad de utilizarlo como cultivo para uso total (follaje y raíces) por los animales **(Gómez y Fernández, 2011)**.

De acuerdo a las investigaciones realizadas hasta el momento se tiene que, el follaje de camote de uso comercial común contiene proteína superior a gramíneas forrajeras como el maíz y además tiene un relativo bajo contenido de fibra mientras que la raíces contienen un bajo nivel de fibra y alto en carbohidratos digestibles **(Fernández, 2000)**.

Al determinar las características nutricionales del ensilaje de forraje y/o raíz de camote se obtuvieron los siguientes valores promedios para proteína y fibra: 12.2% y 22.5 % para el ensilado de follaje, 7.8% y 8.8% para ensilado de raíz; 10.2% y 16% para ensilado de raíz y follaje, respectivamente. Esto indica que comparativamente con otros forrajes ensilados el camote presenta una calidad intermedia con respecto a nutrición de los rumiantes **(Sánchez, 1996)**.

se concluyó en base a los resultados indicados, en que el follaje de camote presenta un alto contenido de proteína y adecuada digestión que en muchos casos resulta superior a varios forrajes utilizados en la alimentación de rumiantes de allí que resulte en algunos casos nutricionalmente importante su conservación y / o utilización dependiendo de las características productivas de los ganaderos. Así mismo, la raíz de camote presenta bajo contenido de fibra y alto contenido de almidón característica que le permite proporcionar un alto contenido de energía y

pueda ser utilizado en la alimentación animal reemplazando en forma parcial a insumos energéticos como el maíz (**Gómez y Fernández, 2011**).

De otro lado, el follaje del camote, por su bajo costo y por estimular la producción de leche, es utilizado con éxito en la alimentación animal; sólo en el valle de Cañete hay una población de más de 25 mil cabezas de ganado vacuno (según censo de vacunación del SENASA), que se alimenta con este follaje. Alternativa para la protección ambiental <http://www.lineadeprensa.com/2012/07/viaje-de-investigacion-sobre-el-camote.html> (2016).

### **Camote morado variedad INIA 306-HUAMBACHERO**

De tipo morado, de color de piel morada oscura y pulpa naranja, contenido de materia seca 30 a 32%, periodo vegetativo corto (cuatro a cinco meses), resistente al ataque de nematodos. La variedad INIA 306-Huambachero, se seleccionó del material genético nativo colectado en 1996 en el valle de Huacho. Desde 1996 hasta la fecha este cultivar fue evaluado en diferentes lugares y años a fin de comprobar su comportamiento, adaptación y rendimiento en comparación con las variedades tradicionales de mayor difusión y cultivo. Los resultados muestran que la variedad INIA 306-Huambachero, tiene rendimientos que superan en un 20% a las variedades tradicionales. Esta variedad ya en el año 1998 empezó con 10 ha y tuvo un incremento vertiginoso, hasta 220 ha en la fecha de su liberación en el 2001. De la misma forma la Huambachero INIA por el color de piel morada y pulpa anaranjada, reemplazaría al morado Milagroso.

Otra ventaja reconocida fue la buena cantidad y calidad del follaje, principalmente de la Huambachero INIA, para la alimentación animal, Señalan que es posible

obtener de la misma 48t/ha de follaje verde <http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/09/SW63967.pdf> (2015).

## **Características**

### **Planta**

- ) Plantas vigorosas
- ) Tallos gruesos de color morado oscuro
- ) Hoja de 5 lóbulos
- ) Nervaduras de color morado oscuro en el envés
- ) Altura de planta 60 cm
- ) Hábito de crecimiento semi-postrado
- ) Período vegetativo de 4,5 meses en verano y 5,5 meses en invierno.

### **Raíces reservantes**

- ) Forma elíptica
- ) Tamaño mediano (150 a 200 g)
- ) Color de piel morado oscuro
- ) Color de pulpa anaranjado claro
- ) Superficie de piel lisa
- ) Número de raíces por planta de 5 a 6
- ) Contenido de materia seca de 30 a 32 %
- ) Rendimiento de 30 a 50 t/ha
- ) Excelente calidad para sancochado, fritura y asados.

### **Reacción a plagas**

- ) Resistente al nematodo del nudo (*Meloidogyne incognita*)

) Medianamente susceptible al pulgón (*Aphis gossypii*), mosca blanca (*Bemisia tabaci*), y otros insectos chupadores

) Susceptible a la enfermedad del complejo viral (SPVD).

### **Adaptación**

Costa central, valles interandinos y norte del Perú.

## **2.2. EL CUY**

### **2.2.1. Características**

El cuy (*Cavia porcellus*), es un animal originario de los Andes Sudamericanos. La cuyecultura en el Perú es una actividad complementaria en el sistema de producción campesino, que se desarrolla en forma estrechamente vinculada con la agricultura. La crianza está orientada para el autoconsumo como seguridad alimentaria, genera ingresos adicionales por la venta de remanentes y permite generar mayor costo de oportunidad a la mano de obra ya que en su mayoría son mujeres y niños quienes se hacen cargo (**Rico y Rivas, 2003**).

Su crianza está generalizada en el ámbito rural por ser un animal productor de carne. Éstos animales se adaptan a diferentes condiciones, desarrollándose las crianzas entre los 0 msnm hasta los 4500 msnm. Para los pobladores andinos este animal constituye una fuente de alimentó muy popular. Pero su uso no solo se limita a la alimentación, dentro de nuestra cultura es utilizado en la medicina tradicional con singulares rituales de sanación (**Hernández, 2008**).

### **2.2.2. Sistemas de crianza**

El cuy se cría en todas las regiones del país, sin embargo su incidencia es mayor en las ubicadas en la sierra. Su cría es doméstica, con fines experimentales e industriales bajo varios sistemas **(Oribe, 2007)**.

#### **Crianza familiar**

El sistema de crianza familiar es el más predominante en nuestro medio, su función principal es la de autoconsumo y en casos especiales generar ingresos adicionales. La venta se realiza cuando hay excedentes, necesidades económicas y en muchos casos por limitaciones bioclimáticas que están en estrecha relación con la disponibilidad de alimento para los animales **(Hernández, 2008)**.

#### **Crianza familiar-comercial**

La producción está destinada al autoconsumo y venta. La clase de animal utilizado para este fin, es el cuy mestizo que es apto para diferentes condiciones bioclimáticas y tiene un rendimiento superior al cuy nativo. La crianza está a cargo de la unidad productiva familiar, por lo general se mantiene una población de 100 a 400 animales, se emplean mejores técnicas de crianza, los cuyes se encuentran agrupados por edad, sexo, y etapa fisiológica. Para el suministro de alimento se cuenta con praderas de cultivos de especies forrajeras, generalmente alfalfa, vicia, cebada y avena. De acuerdo a la disponibilidad también se recurre al uso de rastrojos de cosecha tales como chala de maíz, paja de avena, cebada, etc. Y algunos casos se suplementa con concentrados **(Rico y Rivas, 2003)**.



### **Crianza comercial tecnificada**

En la crianza comercial tecnificada, la función es producir carne de cuy para la venta con el fin de obtener beneficios económicos, por tanto se emplea un paquete tecnológico en infraestructura, alimentación, manejo, sanidad, y comercialización. Bajó este sistema de crianza se emplea una alimentación mixta que consiste en el suministro de forraje más un alimento suplementario. Este sistema de alimentación permite llegar al requerimiento nutritivo y obtener un rendimiento óptimo de los animales **(Hernández, 2008)**.

#### **2.2.3. Necesidades nutritivas**

En la producción de cuyes se observa diferentes requerimientos nutricionales según la edad del animal, así tenemos que cuando los cuyes son pequeños necesitan más fuente de proteína, energía y aminoácido; mientras que cuando son más grandes (a partir de 3 meses), el requerimiento de proteína, energía y aminoácidos son menores **(Quispe, 2010)**.

Las necesidades de alimentación y nutrición de los cuyes varían según se trate de etapas de lactancia, crecimiento y reproducción. Sin embargo los requisitos básicos para todas las etapas o periodo son de proteína, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua **(Hernández, 2008)**.

#### **Alimentación con forraje**

Generalmente la alimentación de los cuyes es a base de forraje verde en un 80% ante diferentes tipos de alimentos muestra preferencia por los pastos, los cuales deben ser una mezcla entre gramíneas y leguminosas con el fin de

balancear los nutrientes, también se asegura la ingestión adecuada de vitamina C. Así mismo, se pueden utilizar hortalizas, desperdicios seleccionados de cocina. Sin embargo, es importante indicar que con una alimentación sobre la base de forraje no se logra el mayor rendimiento de los animales, si bien es cierto es muy voluminoso pero su contenido de materia seca es mínimo **(Hernández, 2008)**.

El cuy consume en forraje verde el 30% de su peso vivo. Consume prácticamente cualquier tipo de forraje. La alfalfa es el mejor forraje que se puede proporcionar a los cuyes, sin embargo al no disponerse en algunas épocas y zonas del país se pueden utilizar otros forrajes **(Rico y Rivas, 2003)**.

#### **2.2.4. Los pastos y forrajes en la alimentación de los cuyes**

El cuy es muy hábil para consumir pastos y forrajes durante el día y la noche, está en capacidad de consumir proporcionalmente su peso, tres veces más que un bovino o un ovino, obteniendo de esta forma un rápido crecimiento. El cuy por naturaleza consume toda clase de forraje, ya sea gramínea o leguminosa, hojas de ciertos árboles o arbustos y malezas las que se mezclan con los pastos, forrajes y desperdicios de cocina. Los cuyes pueden vivir con raciones exclusivamente a base de pastos y forrajes pero para aumentar la producción y productividad, especialmente en aquellos animales genéticamente mejorados, se puede y se debe utilizar concentrados, subproductos de cereales, desechos de cosecha, hortalizas, etc. **(Castro, 2004)**.

**Tabla 4.** Requerimientos nutricionales para la cobaya lactante.

| <b>Nutriente</b>  | <b>Unidad</b> | <b>Etapa de lactación</b> |
|-------------------|---------------|---------------------------|
| Proteína          | %             | 18 a 22                   |
| Energía digerible | Kcal/kg       | 3000                      |
| Fibra             | %             | 8 a 17                    |
| Calcio            | %             | 1.4                       |
| Fosforo           | %             | 0.8                       |
| Magnesio          | %             | 0.1 a 0.3                 |
| Potasio           | %             | 0.5 a 1.4                 |
| Vitamina C        | Mg.           | 200                       |

Requerimientos de nutrientes para cobayas lactantes **(Rodríguez, 2004)**

### **2.2.5. Manejo de la reproducción**

El manejo reproductivo eficiente del cuy es muy importante para obtener una buena rentabilidad, se debe aprovechar su precocidad, la presentación de las gestaciones postpartum y su prolificidad. La precocidad es uno de los factores que permiten disminuir los costos de producción, siendo el peso de la madre al iniciar el empadre el factor más importante que la edad, lo cual influye sobre: el peso de la madre al parto y al destete; el tamaño de la camada y; el peso de las crías al nacimiento y al destete **(Pajares, 2009)**.

#### **El empadre**

El empadre es la acción de juntar al macho con la hembra para iniciar el proceso de la reproducción. La densidad de empadre y la capacidad de carga en machos

deben manejarse conjuntamente para tomar la decisión de manejo que debe tenerse en una explotación de cuyes **(Figuroa, 2010)**.

### **Gestación**

El periodo de gestación promedio es de 67 días. Aunque este varía de acuerdo al número de fetos portados, en una relación inversa, es decir, a mayor número de fetos portados el tiempo de gestación será menor y una relación positiva entre el tamaño de los fetos y el periodo de gestación. El tamaño de la madre tiene gran influencia en el tamaño de la camada **(Hernández, 2008)**.

### **Parto**

Concluida la gestación se presenta el parto, por lo general en la noche y demora entre 10 y 30 minutos con intervalos de 7 minutos entre las crías (fluctuación de 1 a 16 minutos). El número de crías nacidas puede variar desde 1 hasta 7. Las crías nacen completas; con los ojos y oídos funcionales, provistos de incisivos y cubierto de pelos. Inician su lactancia y pueden desplazarse al poco tiempo de nacidas. La madre limpia y lame a sus crías favoreciendo la circulación y proporcionándoles su calor. Después del parto se deben identificar las camadas que tengan crías grandes, pero de camadas de 3 o más. De este modo después se puede escoger a los mejores animales como reemplazo **(Hernández, 2008)**.

### **Lactancia**

La lactación es el período en el cual la madre da de lactar a su cría, tiene una duración de 2 semanas desde el momento del nacimiento hasta el momento del destete (14 días). Las crías comienzan a mamar inmediatamente después que

nacen. Las crías no son tan dependientes de la leche materna como otras especies. Cuando las camadas son numerosas, las crías crecen menos, porque reciben menos leche. Por esta razón, se debe proporcionar un buen alimento a las reproductoras y si es posible en algunos casos adicionar granos partidos o alimento suplementario **(Rico y Rivas, 2003)**.

Las madres producen buena cantidad de leche durante las dos primeras semanas de nacidas las crías. Después de este tiempo casi no producen leche. Este se debe en parte a que las madres han quedado preñadas después del parto. Por esta razón se recomienda retirar a las crías de las madres a los 14 días de nacidas. Las crías pueden duplicar su peso entre el nacimiento y el destete, por lo cual se les debe proporcionar un buen alimento en calidad y en cantidad. Cuando no se proporciona el alimento en cantidades adecuadas, las crías no tienen un rendimiento en peso adecuado **(Figueroa, 2010)**.

### **Destete**

Esta práctica representa la cosecha de cuyes, ya que se debe recoger a las crías de las jaulas de sus madres. Para mejorar la sobrevivencia de los lactantes, el destete debe realizarse precozmente y se realiza a las dos semanas de edad sin detrimento del crecimiento del lactante e inmediatamente debe realizarse el sexaje. Una de las razones más importantes por la cual el destete se realiza a las 2 semanas, se debe a que las madres dejan de producir leche a los 16 días luego del parto, por tanto es innecesario tener a los gazapos junto con sus madres por más tiempo, ya que esto incrementa la densidad en la jaula, la competencia por

alimento, aumentando el porcentaje de mortalidad y disminuyendo el crecimiento **(Guerra, 2009)**.

El destete se realiza entre los 10 a 14 días de edad, no es recomendable realizar a mayor edad debido a que los cuyes son precoces (pueden tener celo a partir de los 16 días de edad) y se tiene el riesgo que las hembras salgan gestantes de la poza de reproductores. Al momento del destete se debe determinar el sexo; el sexaje se realiza cogiendo a cada cría de espaldas y observando sus genitales. Se puede ver que las hembras presentan la forma de una “Y” en la región genital y los machos un especie de “i” claramente diferenciable **(Rico y Rivas, 2003)**.

### **Recría I**

La etapa de recría I o crecimiento, considera los cuyes desde el destete hasta la cuarta semana de edad. Después del destete, se los agrupa en lotes de 20 a 30 crías en jaulas de 1,5 x 2,0 x 0,45 m. Los gazapos deben recibir una alimentación con porcentajes altos de proteína (17 %). En la etapa de recría I los gazapos alcanzan a triplicar su peso de nacimiento por lo que se debe suministrárseles raciones de calidad **(Hernández, 2008)**.

### **Recría II**

La etapa de recría II o engorde se inicia a partir de la cuarta semana hasta la edad de comercialización que está entre la novena o décima semana de edad. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad, tamaño y sexo. Responden bien a dietas con alta energía y baja proteína (14 %). Muchos productores de cuyes utilizan el afrecho de trigo como suplemento al forraje. No debe prolongarse esta etapa para

evitar peleas entre machos, las heridas que se hacen malogran la carcasa. Estos cuyes que salen al mercado son los llamados «parrilleros»; no debe prolongarse la recría para que no se presente engrasamiento en la carcasa. Los lotes deben ser homogéneos y manejarse en áreas apropiadas; se recomienda manejar entre 8 y 10 cuyes en áreas por animal de 1 m<sup>2</sup> (**Guerra, 2009**).

### III. MATERIALES Y METODOS.

#### 3.1. Marco situacional.

Ámbito de estudio del presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Granja de cuyes RODRIGUEZ del Distrito de Tomaykichua, Provincia de Ambo Departamento Huánuco, Siendo su ubicación geográfica:

|                  |                       |
|------------------|-----------------------|
| Departamento     | : Huánuco             |
| Provincia        | : Ambo                |
| Distrito         | : Tomayquichua        |
| Caserío          | : Lindero             |
| Altitud          | : 2064 m.s.n.m        |
| Latitud          | : 10o 04' 27"         |
| Longitud         | : 76o 12' 36"         |
| Temperatura      | : 18 -26oc clima seco |
| Humedad relativa | : 60%                 |

[https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito\\_de\\_Ambo](https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito_de_Ambo) (2016).



## **3.2. Materiales y equipos**

### **3.2.1. Material biológico**

Se empleó 30 cobayas primerizas en etapa de lactación de línea Perú procedentes de la granja Rodríguez y 56 gazapos lactantes, que permanecieron en baterías el tiempo que duró el estudio.

### **3.2.2. Material botánico**

Se utilizó hojas y tallo de camote morado (*Ipomoea batatas L.*) variedad Huanbachero se cultivó en terreno pertenecientes a la granja, en un área de 57.07m<sup>2</sup> para conseguir la biomasa requerida para la investigación.

### **3.2.3. Materiales de campo.**

- ✓ Jaulas metálicas
- ✓ Hoz, machete
- ✓ Costales, soguillas
- ✓ Comederos
- ✓ Bebederos artesanales
- ✓ Balanza
- ✓ Pico
- ✓ Cámara fotográfica

### 3.3. Metodología

#### 3.3.1. Cálculo de producción de biomasa de follaje de camote morado para la alimentación de cuyes lactantes durante el experimento

Se calculó la cantidad requerida de follaje de camote para la investigación y el consumo día por cada cobaya lactante.

Follaje requerido total = consume follaje día/cobaya x 15 unidades x periodo experimental

#### Sabiendo que:

- ✓ El consumo diario de follaje por cobaya lactante es el 30% de su peso total.
- ✓ Se alimentó a cobayas primerizas con peso promedio de un kg.
- ✓ Se alimentó a 15 cobayas con solo follaje de camote durante quince días
- ✓ Se agregó más 50% de lo calculado para alimentación de gazapos durante el experimento que es 20 como promedio por grupo.
- ✓ Se agregó un 30% al total calculado por pérdida, desperdicio u otros.

$$\text{FRTo} = \text{CFdC} \times 30 \times \text{PE}$$

$$\text{FRTO} = 0.3 \text{ kg} \times 15\text{c} \times 15\text{d}$$

$$\text{FRTo} = 67.5\text{kg} + 50\% \text{ de FRTo}$$

$$\text{FRTo} = 67.5\text{kg} + 33.75\text{kg}$$

$$\text{FRTo} = 101.25\text{kg} + 30\% \text{ de FRTo}$$

$$\text{FRTo} = 101.25\text{Kg} + 30.4\text{kg}$$

$$\text{FRTo} = 131.6\text{kg}$$

### 3.3.2. Cálculo de superficie a plantar esquejes de camote

Según estudios de la INIA el camote morado variedad Huambachero, produce de 25 a 30 toneladas de follaje por hectárea (t/ha). Siendo equivalente de  $2.5\text{kg}/\text{m}^2$  a  $3\text{kg}/\text{m}^2$ . La cantidad requerida total de forraje fue de  $\text{FRT}_0 = 131.6\text{Kg}$ .

Entonces:

$$1\text{m}^2 \dots\dots\dots 3\text{kg}$$

$$x \dots\dots\dots 131.6\text{kg}$$

$$x = 43.9\text{m}^2 + 30\% \text{ por pérdidas de plagas espacios de riego u otros.}$$

$$x = 43.9\text{m}^2 + 13.17\text{m}^2$$

$$x = 57.07\text{m}^2$$

$x = 57.07\text{m}^2$  equivale a cultivar una superficie de: 10m de largo x 6m de ancho.

### 3.3.3. Selección de reproductores, sincronización, empadre, división en subgrupos y gestación

La selección de reproductores se realizó en un solo momento de 35 cobayas primerizas, que fueron sincronizados, que nos sirvió para homogenizar los subgrupos y 7 machos reproductores.

Los animales fueron alojados en posas e identificados con carteles por alojamiento grupal (T1, T2 Y T3).

- En el experimento se empleó 30 cobayas primerizas de Línea Perú de peso promedio de 940kg al empadre de 3.5 meses de edad, y dividido en 6 subgrupos homogéneos.

- La gestación que duró un tiempo de 65 días para que al nacimiento se homogenice el número de crías por tratamiento en el cual se homogenizó en 6 subgrupos que entraron a la investigación con número de 56 crías.
- Para el empadre las hembras fueron sincronizadas con prostaglandina, se utilizó 0.38mL y seguidamente se colocó los machos, para obtener un empadre homogéneo.

#### **3.3.4. Alimentación con forraje de camote a cada tratamiento**

- Finalizado la gestación un grupo de 10 cobayas (T1) en etapa de lactación fueron alimentadas con follaje de camote morado variedad Huambachero en un 100%.
- El segundo grupo(T2) al igual 10 cobayas con 50% de follaje de camote y 50% de alimentación rutinaria (alfalfa),
- El tercer grupos(T3) con un 0% de follaje de camote y 100% de alimentación rutinaria (alfalfa),
- El follaje fue administrado en forma fresca picada para evitar que haya selectividad en el consumo.
- Los 3 grupos fueron divididos con igual número de gazapos 18.6 como promedio por grupo (con el objetivo de homogenizar crías por cobaya).

### 3.3.5. Muestreo de ganancia de peso diario de gazapos lactantes.

Una vez iniciado la alimentación experimental se pesó los gazapos cada día por un periodo de 15 días, esto nos permitió evaluar la ganancia del peso diario del gazapo. Se tomó el peso inicial y el peso diario de los animales hasta que concluyó la etapa de lactación.

### 3.4. Nivel y tipo de investigación.

- Tipo de investigación: experimental.
- Nivel de estudio: aplicativo.

### 3.5. Diseño estadístico.

En el presente trabajo de investigación se utilizó el diseño completamente al azar. Cuyo modelo matemático es el siguiente:  $Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$

**Dónde:**

$Y_{ij}$  = ganancia de peso de gazapos en lactación.

$U$  = media general.

$T_i$  = efecto del **i** ésimo nivel de follaje de camote en la alimentación.

$E_{ij}$  = error experimental.

Y para comparar los promedios se utilizó la prueba DUNCAN.

**Tabla 5.** Distribución de grupos.

| TRATAMIENTOS                 |                                       |                                      |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| T1                           | T2                                    | T3                                   |
| Follaje de camote<br>al 100% | Follaje de camote 50%+<br>alfalfa 50% | Follaje de camote 0% solo<br>alfalfa |
| NUMERO DE ANIMALES           |                                       |                                      |
| 10                           | 10                                    | 10                                   |

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.6. Tratamiento de datos.

La ganancia de peso fue analizada mediante el análisis de varianza para encontrar la diferencia entre tratamientos y la prueba de promedios por DUNCAN, resuelto manualmente, el programa Excel para obtener gráficos y figuras.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Comportamiento de madres y crías alimentadas con varios niveles de forraje de camote

**Tabla 6.** Comportamiento de madres y crías.

| DESCRIPCIÓN                      | CANTIDAD             |
|----------------------------------|----------------------|
| Total de cobayas sincronizadas   | 35                   |
| Total paridas                    | 32                   |
| Total homogenizadas              | 30 en 3 grupos de 10 |
| Tamaño de camada al nacimiento   | 1.87crías            |
| Total número de gazapos          | 56                   |
| Número máximo de camada          | 4                    |
| Número mínimo de camada          | 1                    |
| Peso promedio de gazapos nacidos | 114.10g              |
| Peso mínimo                      | 75g                  |
| Peso máximo                      | 165g                 |
|                                  |                      |

**Fuente:** Elaboración propia

El tamaño de camada al nacimiento fue 1.87crías/camada, esto con una alimentación tradicional (alfalfa) a diferencia de 3,58 crías/camada, obtenidas de las hembras cuando se utilizó el 40 % de forraje de camote y concentrado en la alimentación de primerizas logrado **Mazo, (2013)**. Valores que comparados con otros estudios realizados con forraje más diferentes subproductos agrícolas y pecuarios contenidos en el balanceado, en unos casos guardan relación como

con el trabajo de **Paucar, (2010)**, quien determinó que el número de crías por camada varió entre 3,0 a 3,67, cuando utilizó alimento balanceado con diferentes niveles harina de algas, en tanto que, se consideran similares que los registrados por **Herrera, (2007)**, quien al emplear diferentes niveles de saccharina más aditivos obtuvo de 1,90 a 2,20 crías/parto; y, **Ocaña, (2011)**, alcanzó entre 2,20 y 2,80 crías/camada, al emplear alimento balanceado (NuPro), pero que en todo caso, los valores obtenidos y los citados se consideran como normales, por cuanto **Figueroa, (2010)**, señala que el número y el tamaño de crías nacidas varía de acuerdo con las líneas genéticas y el nivel nutricional al cual ha estado sometida la madre, que por lo general el número de crías por parto es de 1 a 6 crías, presentándose excepcionalmente hasta 8 crías por camada.

El peso promedio de gazapos nacidos fue de 114.23g. Que en comparación con los pesos de las crías al nacimiento, al suministrar forraje de camote y concentrado, se obtuvieron las cría al nacimiento que oscilaron entre 130,02 y 163,52 g, que corresponden a las crías provenientes de las madres alimentadas con 40% de forraje de camote tal como logra **Mazo, (2013)**, esto permite indicar que el peso de las crías no estuvieron en función de las dietas evaluadas, sino que estos dependieron del tamaño de la camada al nacimiento, ya que a mayor número de crías al parto, menor es el peso individual y por lo contrario a menor crías mayor peso por animal **Hernández, (2008) y Ocaña, (2011)**, alcanzó pesos entre 0,128 y 0,151 kg/cría, por lo que se ratifica, lo que señalan estos investigadores, en que las respuestas al nacimiento dependen más de la calidad genética y a la habilidad materna de las madres, que de las raciones alimenticias evaluadas.



#### 4.2. Ganancia de peso al destete

En la tabla se muestra el peso promedio de gazapos de los 3 tratamientos evaluados durante un periodo de 15 días, donde el T1 alcanza a los 15 días 260.6g de peso promedio por gazapo. Siendo mayor al T2 que alcanza 251.1g gazapo/día dichos tratamientos aún son mayores al grupo T3 que alcanza 246.1g por gazapo/día.

**Tabla 7.** Promedio de peso de gazapos por día y tratamientos.

| TRATAMIENTOS              |              |          |            |
|---------------------------|--------------|----------|------------|
| DIAS                      | T1<br>(100%) | T2 (50%) | T3<br>(0%) |
| 1                         | 116.4        | 110.7    | 115.6      |
| 2                         | 123.6        | 112.0    | 123.3      |
| 3                         | 132.2        | 119.0    | 130.6      |
| 4                         | 143.3        | 119.3    | 137.2      |
| 5                         | 154.4        | 133.0    | 154.2      |
| 6                         | 160.6        | 141.5    | 164.2      |
| 7                         | 174.4        | 152.3    | 165.8      |
| 8                         | 183.6        | 158.3    | 175.5      |
| 9                         | 194.7        | 170.5    | 183.3      |
| 10                        | 201.7        | 182.1    | 192.7      |
| 11                        | 211.9        | 195.0    | 205.8      |
| 12                        | 225.8        | 209.2    | 216.4      |
| 13                        | 236.9        | 220.0    | 223.6      |
| 14                        | 247.8        | 237.9    | 235.6      |
| 15                        | 260.6        | 251.1    | 246.1      |
| <b>total de promedios</b> | 2767.9       | 2511.9   | 2669.9     |

**Fuente:** Elaboración propia

Por efecto de los niveles de forraje de camote de (T1)100%, (T2)50% y (T3)0% suministrados durante la etapa de lactancia, presentaron peso promedios a los 15 días del estudio para el T1=260.6g, T2=251.1g Y T3= 246.1g. Las crías destetadas presentaron pesos que numéricamente estos variaron entre 240,41 y

290,11 g/cría, corresponden a los animales provenientes de las madres alimentadas con 60 y 40% de forraje de camote más concentrado **Mazo, (2013)** considerándose que estos valores guardan relación con los reportados por varios investigadores cuando emplearon una alimentación a base de forraje más balanceado, por cuanto **Herrera, (2007)**, obtuvo crías al destete con pesos de 254 g; **Mullo, (2009)**, determinó pesos entre 300 y 324g, y **Ocaña, (2011)**, consiguió crías con pesos de 260 a 293 g al destete, además las diferencias anotadas pueden atribuirse a lo que manifiestan los mis investigadores citados, en que el peso al destete depende de la capacidad, individualidad y habilidad materna demostrada por las madres en aprovechar y proveer el suficiente alimento a sus crías, así como a la individualidad de las crías en consumir el alimento proporcionado pues, estos animalitos empiezan a consumir el alimento sólido a partir del cuarto día de edad.

#### **4.3. Ganancia de peso diario por tratamiento.**

Ganancia de peso diario por tratamiento se describe que: que para el T1 se alcanza el menor peso de ganancia de 6.2g día y el mayor peso de ganancia es 13.9g día, alcanzando una ganancia de peso a los 15 días de 144.2g, y con un peso promedio de 9.6g día. El grupo T2 que alcanzo un mínimo de ganancia de peso de 0.3g y un máximo de 17.9 y un peso total de 140.4g a los 15 días y con un peso promedio de 9.4g día. El T3 alcanzó un mínimo de ganancia de peso de 1.6g día y un máximo de 17g día y un peso total de 130.5g a los 15 días como peso promedio día de ganancia de peso fue de 8.7g.

**Tabla 8.** Ganancia de peso diario por tratamiento.

| GANANCIA DE PESO DIARIO POR TRATAMIENTO |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|
| DIAS                                    | T1    | T2    | T3    |
| 1                                       |       |       |       |
| 2                                       | 7.2   | 1.3   | 7.7   |
| 3                                       | 8.6   | 7     | 7.3   |
| 4                                       | 11.1  | 0.3   | 6.6   |
| 5                                       | 11.1  | 13.7  | 17    |
| 6                                       | 6.2   | 8.5   | 10    |
| 7                                       | 13.8  | 10.8  | 1.6   |
| 8                                       | 9.2   | 6     | 9.7   |
| 9                                       | 11.1  | 12.2  | 7.8   |
| 10                                      | 7     | 11.6  | 9.4   |
| 11                                      | 10.2  | 12.9  | 13.1  |
| 12                                      | 13.9  | 14.2  | 10.6  |
| 13                                      | 11.1  | 10.8  | 7.2   |
| 14                                      | 10.9  | 17.9  | 12    |
| 15                                      | 12.8  | 13.2  | 10.5  |
| <b>Total</b>                            | 144.2 | 140.4 | 130.5 |
| <b>Promedio</b>                         | 9.6   | 9.4   | 8.7   |

**Fuente:** elaboración propia

Las ganancias de peso de los cuyes por efecto de los niveles de forraje de camote empleados al 100%, presentaron ligero incrementos de peso a diferencia de los animales que recibieron 0%, esto confirmaría lo señalado por **Gómez y Fernández, (2011)**, que el follaje de camote de uso comercial común contiene proteína superior a las gramíneas forrajeras como el maíz y además tiene un relativo bajo contenido de fibra, aspecto que presenta un efecto favorable sobre el desarrollo del animal ya que permite un mayor incremento de peso.

#### **4.4. Promedio de pesos de madres lactantes.**

En el cuadro se muestra el promedio de peso de madres lactantes desde el día del parto hasta el día del destete, de cada grupo de tratamiento, el promedio de

peso para todos los tratamientos post parto es de 995g pero al terminar el peso al destete para el T1 las madres alimentadas con follaje de camote al 100% alcanza un peso promedio de 1290g, para T2 el peso promedio al destete alcanzó 1185g y T3, 1105g. Lo cual nos da a conocer que las madres alimentadas con forraje de camote al 100% mostraron incremento de ganancia de peso.

**Tabla 9.** Promedio de peso de cobayas posparto, lactancia y destete.

| PROMEDIO DE PESO DE MADRES LACTANTES |       |       |       |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|
| DESCRIPCION                          | T1    | T2    | T3    |
| PESO POSPARTO                        | 995G  | 995g  | 995g  |
| PESO DURANTE LA LACTACION            | 1175g | 1110g | 1095g |
| PESO AL DESTETE                      | 1290g | 1185g | 1105g |

**Fuente:** elaboración propia

Los pesos de las madres al final de la lactancia (o destete) fueron de 1290g para T1, 1185g para T2 y 1105g para T3. Por efecto de los niveles de forraje de camote utilizados los mayores pesos las hembras que recibieron el 60 % de forraje de camote con un peso de 1,39 kg, **Mazo, (2013)** comportamiento que puede deberse a lo que **Gómez y Fernández, (2011)**, señalan, en que el forraje de camote contiene mayor cantidad de proteína que las gramíneas forrajeras como el maíz, además tiene bajo contenido de fibra, aspecto que presenta un efecto favorable sobre el desarrollo del animal, lo que se demuestra en el presente trabajo, ya que las madres siguieron desarrollándose durante la etapa de lactancia, por cuanto los pesos al final de la lactancia en todos los casos son superiores a los registrados al final del parto.

Los pesos alcanzados de las madres al destete, son superiores al compararlos con otros estudios, debido a que la mayor parte de estudios los realizaron con

animales que presentaban peso iniciales entre 800 y 950 g, de ahí que **Salinas, (2003)**, determinó pesos de las madres al destete de hasta 1,23 kg; **Herrera, (2007)**, de 0,960 Kg y **Mullo, (2009)**, registró pesos en las madres que terminaban la lactancia de hasta 1,06 kg, por lo que puede señalarse que los pesos que presenten los animales dependerán principalmente de los pesos con que inicien el empadre.

Las ganancias de peso que se registraron en las hembras entre el inicio del empadre y el destete se observa que la alimentación suministrada a los cuyes presentó un efecto favorable en el desarrollo de las hembras, por cuanto **Chauca, (2009)**, reporta que es común que durante la lactancia toda hembra pierda peso por efecto de la producción láctea, siendo necesario para garantizar la siguiente gestación que las hembras mantengan su peso durante la lactancia, por lo que en el presente trabajo no solo se mantuvo su peso, sino que existió incrementos o ganancias de peso.

**Tabla 10.** Análisis de varianza.

| F. DE VARIANZA     | GL | SC      | CM      | F.Cal. | F.TABUL      |
|--------------------|----|---------|---------|--------|--------------|
|                    |    |         |         |        | 5%<br>1%     |
| <b>Tratamiento</b> | 2  | 2118.5  | 1059.25 | 0.526  | 3.22<br>5.15 |
| <b>Error</b>       | 42 | 84577.4 | 2013.8  |        |              |
| <b>Total</b>       | 44 | 86695.9 |         |        |              |

Dada la significancia de la prueba estadística  $p > 0,05$ ; se asume que hay diferencia entre los niveles de forraje de camote en los días de experimentación

Dónde:

F, Cal es menor a F Tab indicando aceptar Ho.

#### 4.5. Comparación de promedios por DUNCAN.

CALCULAMOS:

$$EE = \sqrt{\frac{c}{r}} = \sqrt{\frac{2}{1} \cdot .8} = 11.59$$

DONDE LAS MEDIAS PARA

T1=184.5

T2=167.5

T3=178

**Tabla 11.** Tabla de doble entrada.

|          | T3=178 | T2=167.5 |
|----------|--------|----------|
| T1=184.5 | 6.5    | 17       |
| T3=178   |        | 10.5     |

Entonces tenemos:

| 5% |      |       |       | 1% |      |       |       |
|----|------|-------|-------|----|------|-------|-------|
| P  | Q    | EE    | RMF   | P  | Q    | EE    | RMF   |
| 3  | 3.01 | 11.59 | 34.89 | 3  | 3.99 | 11.59 | 46.24 |
| 2  | 2.85 | 11.59 | 33.01 | 2  | 3.82 | 11.59 | 44.27 |

El resultado es...

| TRATAMIENTO | MEDIAS | 5%    | 1%    |
|-------------|--------|-------|-------|
| T1          | 184.5  | A     | A     |
| T2          | 167.5  | B     | B     |
| T3          | 178    | C     | C     |
|             | EE     | 11.59 | 11.59 |

Si observamos existen diferencias entre tratamientos siendo el de mejor comportamiento el T1 que sugiere alimentar con 100% de follaje de camote morado.

## **V. CONCLUSIONES**

El forraje de camote morado, en cobayas primerizas en etapa de lactación, el estudio concluye que el T1 al 100% de forraje de camote dio mejor resultados, la ganancia de peso por día y peso al destete.

Con la ganancia de peso diario y al destete por un tiempo de 15 días que el T1 con consumo de follaje de camote al 100% dio mejores resultados siendo un nivel óptimo para el periodo de lactancia. Las madres alimentadas con forraje de camote al 100% presentaron mejor peso en lactación y al destete.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Se recomienda incorporar en la alimentación de cobayas lactantes el forraje de camote morado ya que no tiene restricción pudiendo reemplazar a la alfalfa.

Se sugiere realizar el estudio de forraje de camote morado en etapa de crecimiento ya que esta posee altos niveles de nutrientes necesarios para esta etapa.



## VII. BIBLIOGRAFÍA

- BACKER, J. (2006).** Utilización integral del camote (*Ipomoea batatas* (L.) Lara) en la producción de carne. Tesis De maestría. Sistema de Estudios de Posgrado, Universidad de Costa Rica. Turrialba, Costa Rica. p 72. Disponible en <https://es.scribd.com/>
- CASTRO, E. (2004).** Alimentación II: Requerimientos De Vitaminas, Aminoácidos Y Otros En Cuyes. PERUCUY. Disponible en <http://www.perucuy.com/site/modules.php?name=News&file=article&sid=38>
- CHAUCA, L. (2007).** Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). FAO. Ecuador.
- CHAUCA, L. (2009).** Capítulo 2. Reproducción y manejo de la producción. Disponible en <http://www.fao.org>.
- DELGADO, C. 2008.** Producción Del Camote. Monografías. Universidad San Martín De Porres. Lima, Perú. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos59/produccion-camote/produccion-camote2.shtml>
- FERNÁNDEZ, U. M. (2000).** Evaluación del contenido de materia seca, proteína, fibra y ceniza en clones de camote del germoplasma del C.I.C efecto del medio localidad sobre dichas características. Tesis para optar título de Biólogo. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.
- FIGUEROA, F. (2010).** El cuy, su cría y explotación. Línea técnica pecuaria. Programa San Marcos, Cajamarca. Perú. Disponible en <http://www.monografias.com>.
- GÓMEZ, A. Y FERNÁNDEZ, M. (2011).** Producción y valor nutricional de follaje y raíces de camote para la alimentación de rumiantes. Universidad Nacional Agraria la Molina, UNALM, Lima, Perú. Disponible en <http://www.sian.info.ve>.
- GUERRA, C. (2009).** Manual técnico de crianza de cuyes. Proyecto: Potenciando capacidades para el desarrollo sostenible de Chetilla y Magdalena – Cajamarca. Disponible en <http://www.cedepas.org.pe>.
- HERRERA, H. (2007).** Uso de saccharina más aditivos en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación, lactancia, crecimiento y engorde. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 38 – 47.

- HERNÁNDEZ, C. (2008).** Guía práctica. Crianza de cuyes. Centro de Investigación biológica, Universidad Católica, Sedes Sapientiae. Los Olivos, Perú. Disponible en <http://www.ucss.edu.pe/>
- HUAMANI, M. (2006).** El Camote Peruano. Facultad de Ciencias Administrativas y Relaciones Industriales. Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú. Disponible en <http://www.monografias.com>.
- LINARES, E. R. BYE. (2008).** El camote. Conabio Biodiversitas. México. Disponible en [mazari@ibiologia.unam.mx](mailto:mazari@ibiologia.unam.mx)
- LIZARRAGA, N. (2000).** Evaluación del crecimiento del camote y su relación con la radiación solar, en monocultivo y en asociaciones con yuca y maíz. Tesis De maestría. Sistema de Estudios de Posgrado, Universidad de Costa Rica. Turrialba, Costa Rica. p 102. Disponible en <https://es.scribd.com/>
- MARTÍ, R. H. CORBINO, B. G. (2011).** Composición química y valor energético de la batata. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Facultad de Agronomía, UBA. Volumen 21 número 121 febrero - marzo p. 23.
- MAZO A. L. M. (2013).** “Utilización del forraje de camote en la alimentación De cuyes en las etapas de crecimiento–engorde y Gestación–lactancia en el cantón baños de agua Santa” Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de ingeniería zootécnica, tesis de grado: Riobamba-Ecuador. P 118.
- MULLO, L. (2009).** Aplicación del promotor natural de crecimiento (Sel – plex) en la alimentación de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento – engorde y gestación –lactancia. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 47- 79.
- OCAÑA, S. (2011).** Utilización de Nupro (nucleótidos, proteínas e inositol), en dietas para cuyes en la etapa de crecimiento-engorde y gestación lactancia. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 38-65.
- ORIBE, P. (2007).** El cuy o el cuy. Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú. Disponible en <http://www.monografias.com>.
- PAJARES, C. (2009).** Reproducción y Manejo Reproductivo en Cuyes (*Cavia porcellus*). Sistema de Revisiones en Investigación Veterinaria de San Marcos. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Medicina Veterinaria Seminario Curso: Seminario Avanzado de Investigación – Cajamarca. Disponible en <http://veterinaria.unmsm.edu.pe>.
- PAUCAR, F. (2010).** Utilización de diferentes niveles de harina de algas de agua dulce en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación –

lactancia, crecimiento – engorde. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 45 - 60.

**QUIMBA, T. D. E. (2011).** “Sustitución De Alfarina Por Harina De Follaje De Camote Morado, Con Niveles De 0%, 50% Y 100%, En La Dieta De Cobayos Durante La Fase De Crecimiento Y Finalización” Universidad de Guayaquil Facultad de Medicina veterinaria y zootecnia Guayaquil – Ecuador. p 108.

**QUISPE, C. A. (2005).** Validación del nuevo cultivar del camote forrajero: Lactogénico. Valle Quiroz-Piura. P.23. disponible en. [http://www.uap.edu.pe/Investigaciones/Esp/Revista\\_06\\_Esp\\_01.pdf](http://www.uap.edu.pe/Investigaciones/Esp/Revista_06_Esp_01.pdf)

**QUISPE, M. (2010).** Manejo de animales menores, cuyes con énfasis en etno veterinaria. Proyecto: Vida saludable y producción sostenible de familias campesinas cafetaleras en Lambayeque y Cajamarca–Perú (COOPCAFE). Disponible en <http://www.heiferperu.org>.

**RAUDEZ, G. y POVEDA, M. (2004).** Caracterización y evaluación preliminar de seis genotipos de camote (*Ipomoea batatas* L.) con fertilización orgánica e inorgánica. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. pp 24 – 36. Disponible en <https://es.scribd.com/>

**RICO, E. Y RIVAS, C. (2003).** Manual sobre el manejo de cuyes. Proyecto Mejocuy. Benson Agriculture and Food Institute Provo, UT, EE.UU. <https://es.scribd.com/>

**RODRIGUEZ, O. J. (2004).** Manual de Animales Menores, UNHEVAL Huánuco-Perú.117p.

**RUIZ, M. LOZANO, E. y RUIZ, A. (2001).** El uso del camote en la alimentación animal. Producción Animal Tropical. México. Vol 6: pp 259-269. SANCHEZ.H.(1996). Valor nutricional de ensilajes de raíces no comercial y follaje de camote .M.Sc. Tesis (especialidad de nutrición).Escuela de posgrado Universidad Nacional La Molina Lima, Perú .140p.

**SALINAS, C. (2003).** Determinación del peso óptimo para el inicio del empadre en cuyes mejorados bajo dos sistemas de alimentación. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 35-58.

**VALDIVIA, R. (2004).** Manejo Agronómico del Cultivo de Camote en Nicaragua. Programa Recursos Genéticos Nicaragüenses, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. Disponible en [http://www.a4n.com.sv/uploaded/mod\\_documentos/Manejo%20Agronomico%20del%20cultivo%20de%20camote.pdf](http://www.a4n.com.sv/uploaded/mod_documentos/Manejo%20Agronomico%20del%20cultivo%20de%20camote.pdf)

<http://www.agrogestion.ec.2012>

<https://es.wiktionary.org/wiki/batata>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Ipomoea\\_bata](http://es.wikipedia.org/wiki/Ipomoea_bata).  
<http://www.peruecologico.com.pe>. 2012. Camote (Ipomoea batatas).  
<http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/nutricion/articulos/manual-manejo-alimentacion-vacunos-t4665/141-p0.htm>  
[http://www.inia.gob.pe/images/ProductosServicios/publicacion/Tripticos/TRIPTICO\\_S\\_PDF\\_2001/02%20CAMOTE%20INIA%20306%20HUAMBACHERO.pdf](http://www.inia.gob.pe/images/ProductosServicios/publicacion/Tripticos/TRIPTICO_S_PDF_2001/02%20CAMOTE%20INIA%20306%20HUAMBACHERO.pdf)  
<http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/09/SW63967.pdf>  
<http://www.lineadeprensa.com/2012/07/viaje-de-investigacion-sobre-el-camote.html>  
<http://dolorw.blogspot.pe/> (2013)  
[https://issuu.com/gadpsa/docs/pdot\\_san\\_antonio\\_1/308](https://issuu.com/gadpsa/docs/pdot_san_antonio_1/308)  
<http://es.slideshare.net/julianceroncardozo/crianza-de-cuyes-28175913>  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito\\_de\\_Ambo](https://es.wikipedia.org/wiki/Distrito_de_Ambo)  
<http://www.infoagro.com/hortalizas/batata.htm>

## VIII. ANEXOS.

### ANEXO 1

#### 8.1. Consumo de alimento durante el estudio.

##### Consumo de forraje de camote y alfalfa.

El consumo de alimento se determinó en kg. Tanto para madres que consumieron forraje de camote y alfalfa que fue de 90Kg, como crías que llegaron a consumir 20.35kg. Esto indicaría que el total de alimento consumido es 110.35kg, tanto para el forraje de camote y alfalfa respectivamente durante la investigación.

| CONSUMO TOTAL DE CAMOTE Y ALFALFA |         |         |
|-----------------------------------|---------|---------|
|                                   | CAMOTE  | ALFALFA |
| <b>MADRES</b>                     | 90kg    | 90kg    |
| <b>CRIAS</b>                      | 20.35kg | 20.35kg |
| <b>TOTAL</b>                      | 110.35  | 110.35  |

*Fuente:* elaboración propia.

##### Consumo de alimento de gazapo por tratamiento

La ganancia de peso total día y el consumo de alimento por día calculado para los gazapos con un 10% para los 3 primeros días y un 30%(del peso vivo) hasta el destete, alcanzando un consumo de forraje de camote total de 13.300kg total de consumo para el T1 y el índice de conversión alimenticia para estos gazapos con consumo de follaje al 100% es de 2.84kg de follaje por kilo de gazapo. T2 alcanzo un consumo de forraje de camote y alfalfa (50%-50%) de 14.1kg, con un índice conversión alimenticia de 2.81. T3 alcanzo un consumo de forraje de alfalfa (100%) de 13.3kg con un índice de conversión de 2.79kg.

**Tabla 12.** Peso total y consumo de alimento diario del T1.

| <b>PESO TOTAL Y CONSUMO DE ALIMENTO DEL T1</b> |            |                   |                            |
|--|------------|-------------------|----------------------------|
| <b>Nº DE GAZAPOS</b>                           | <b>DIA</b> | <b>PESO TOTAL</b> | <b>CONSUMO DE ALIMENTO</b> |
| 18   | 1          | 2095.2            | 200                        |
| 18   | 2          | 2249              | 200                        |
| 18   | 3          | 2380              | 200                        |
| 18   | 4          | 2579              | 800                        |
| 18   | 5          | 2779              | 800                        |
| 18   | 6          | 2891              | 900                        |
| 18   | 7          | 3139              | 900                        |
| 18   | 8          | 3305              | 1000                       |
| 18   | 9          | 3505              | 1000                       |
| 18   | 10         | 3631              | 1100                       |
| 18   | 11         | 3814              | 1100                       |
| 18   | 12         | 4064              | 1200                       |
| 18   | 13         | 4264              | 1200                       |
| 18   | 14         | 4460              | 1300                       |
| 18   | 15         | 4691              | 1400                       |
| <b>TOTAL</b>                                   |            |                   | 13300                      |
| <b>INDICE DE CONVERSION ALIMENTICIA</b>        |            |                   |                            |
| <b>T1= 5.12</b>                                |            |                   |                            |

**Fuente:** elaboración propia.

**Tabla 13.** Peso total y consumo de alimento diario del T2.

| <b>PESO TOTAL Y CONSUMO DE ALIMENTO DEL T2</b>        |             |                   |                            |
|---|-------------|-------------------|----------------------------|
| <b>Nº DE GAZAPOS</b>                                  | <b>DI A</b> | <b>PESO TOTAL</b> | <b>CONSUMO DE ALIMENTO</b> |
| 20  | 1           | 2214              | 200                        |
| 20  | 2           | 2240              | 200                        |
| 20  | 3           | 2380              | 300                        |
| 20  | 4           | 2385              | 800                        |
| 20  | 5           | 2660              | 800                        |
| 20  | 6           | 2830              | 900                        |
| 20  | 7           | 3046              | 900                        |
| 20  | 8           | 3166              | 1000                       |
| 20  | 9           | 3410              | 1100                       |
| 20  | 10          | 3642              | 1200                       |
| 20  | 11          | 3900              | 1200                       |
| 20  | 12          | 4184              | 1300                       |
| 20  | 13          | 4400              | 1300                       |
| 20  | 14          | 4758              | 1400                       |
| 20  | 15          | 5021              | 1500                       |
| <b>TOTAL</b>  |             |                   | <b>14100</b>               |
| <b>INDICE CONVERSION ALIMENTICIA PARA EL T2= 5.02</b> |             |                   |                            |

*Fuente:* elaboración propia.

**Tabla 14.** Peso total y consumo de alimento por día T3.

| <b>PESO TOTAL Y CONSUMO DE ALIMENTO T3</b> |            |                       |                                    |
|--|------------|-----------------------|------------------------------------|
| <b>Nº<br/>GAZAPOS</b>                      | <b>DIA</b> | <b>PESO<br/>TOTAL</b> | <b>CONSUMO<br/>DE<br/>ALIMENTO</b> |
| 18   | 1          | 2080                  | 200                                |
| 18   | 2          | 2220                  | 200                                |
| 18   | 3          | 2350                  | 300                                |
| 18   | 4          | 2470                  | 800                                |
| 18   | 5          | 2775                  | 800                                |
| 18   | 6          | 2955                  | 900                                |
| 18   | 7          | 2985                  | 900                                |
| 18   | 8          | 3160                  | 950                                |
| 18   | 9          | 3300                  | 1000                               |
| 18   | 10         | 3470                  | 1100                               |
| 18   | 11         | 3705                  | 1100                               |
| 18   | 12         | 3895                  | 1200                               |
| 18   | 13         | 4025                  | 1250                               |
| 18   | 14         | 4240                  | 1300                               |
| 18   | 15         | 4430                  | 1300                               |
|  |            |                       | 13300                              |
|  |            |                       |                                    |
|  |            |                       |                                    |
| <b>CONVERSION<br/>ALIMENTICIA T3</b>       |            | 5.66                  |                                    |

**Fuente:** elaboración propia.

**Tabla 15.** Promedio de peso de empadre y gestación:

| <b>Descripción</b>         | <b>Cantidad</b> | <b>Promedio de peso en g</b> |
|----------------------------|-----------------|------------------------------|
| <b>Empadre</b>             | 35              | 940g                         |
| <b>Día 60 de gestación</b> | 30              | 1285g                        |

**Fuente:** elaboración propia.



## 8.2. Mortalidad.

Durante la lactancia y tiempo que duro el estudio se registraron bajas únicamente en los grupos de animales que recibieron el alimento con 50 % de forraje de camote, en los cuales los índices de mortalidad alcanzaron 3.8 %, que aparentan ser bajos, y que puede ser efecto de la falta de habilidad materna de las madres por ser hembras primerizas, se indica que el número de crías por camada influye en la sobrevivencia, ya que las camadas más numerosas alcanzan mayores porcentajes de mortalidad, además (**Chauca, 2009**), señala que la mortalidad de las crías lactante.s es alta, llegando al 38 % en crianzas familiares, pudiendo ser aún mayores; por lo que se considera que el forraje de camote no influyó en la mortalidad de las crías registrada, por cuanto con estos tratamientos, numéricamente se alcanzaron mayor número y pesos de las crías al nacimiento y al destete.

## 8.3. Costo beneficio.

el costo de consumo de alimento por cada tratamiento entre madres y crías, el cual el T1 alimentados con camote 100% se llegó a un costo 14.70 soles siendo menor al T2 Y T3.

| Tratamientos | Consumo de alimento         | de Costo en soles | Costo total en soles |
|--------------|-----------------------------|-------------------|----------------------|
| T1           | 73.3kg de forraje de camote | 14.66             | 14.70                |
| T2           | 37kg de forraje de camote   | 7.4               | 25.9                 |
|              | 37kg de alfalfa             | 18.5              |                      |
| T3           | 72.4kg de alfalfa           | 36.2              | 36.2                 |

**Fuente:** elaboración propia

## ANEXO 2

### CULTIVO DE CAMOTE MORADO VARIEDAD HUANBACHERO EN TERRENO DE LA GRANJA.



**Figura 1.** Fotografías 1a: Rotulación, nivelación y surqueo del terreno, 1b: Recolección de los esquejes de camote y traslado al terreno de siembra, 1c: Plantado los esquejes y riego de los camellones plantados, 1d: Abonado y primer cultivo, 1e: Esquejes en desarrollo de un mes, 1f: cultivo de camote de tres meses.

### ANEXO 3

#### SELECCIÓN DE REPRODUCTORES, SINCRONIZACIÓN, EMPADRE, DIVISIÓN EN SUB GRUPOS Y GESTACIÓN.



**Figura 2.** Fotografía 2a: Encalamiento de baterías, 2b: Limpieza y desinfección de galpón, 2c: Selección de reproductoras, 2d: Traslado de reproductoras, 2e: Pesaje de reproductoras, 2f: Pesaje del reproductor.





**Figura 3.** Fotografías 2g: Material para la sincronización, 2h: Cobaya lista para ser sincronizada, 2i: Prostaglandina sintética 0.3ml que se aplicó a la cobaya, 2j: Aplicación intramuscular, 2k: División en subgrupos de estudio, 2l: Gestación de cobayas.

## ANEXO 4

### ALIMENTACIONES CON FORRAJE DE CAMOTE A CADA GRUPO CORRESPONDIENTE.



**Figura 3:** Fotografías 3a: Parcela de camote de 4 meses y medio, 3b: Recolección de follaje para la alimentación. 3c: Picado del follaje de camote. 3d: Picado de la alfalfa para mezclar, 3e: Picado de la alfalfa para mezclar, 3f: Picado de la alfalfa para mezclar, 3g: Picado de la alfalfa para mezclar, 3h: Picado de la alfalfa para mezclar, 3i: Pesado del alimento para los distintos tratamientos.





**Figura 4.** Fotografías 3j: alimentación a cobayas del T2, 3k: alimentación de cobayas del tratamiento tres, 3l: pesaje de forraje de camote para el T1, 3m: grupo de cobayas en gentacion alimentadas con forraje de camote morado.

## ANEXO 5

### MUESTREO DE GANANCIA DE PESO DIARIO DE GAZAPOS LACTANTES.



Figura 5. Fotografías 4a: Material para la obtención de peso de gazapos, 4b:Gazapos de 1 días de nacidos, 4c: Gazapo nacido controlando peso nacimiento a los tres días, 4d: recolección de gazapos de 5 días del grupo de madres alimentadas con follaje de camote al 100%, 4e: Control de peso por grupo, 4f: Demostrando la palatabilidad del forraje de camote morado.



**Figura 6.** Fotografía 4g: Gazapos de tres días, 4h: Gazapos de 6 días, 4i: Gazapos de 9 días, 4j: Gazapos de 10 días, 4k: Gazapos de 13 días, 4l: Gazapos al destete.





**Figura 7.** Fotografía 4m: Control de peso día 10, 4n: Control de peso por camada, 4<sup>o</sup>: Evaluación de mortalidad, 4p: Recolección de gazapos por subgrupos, 4q: evaluación de gazapos vivos del T1, 4r: Determinación de peso al destete.