



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y**  
**ZOOTECNIA**



**DETERMINACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO VIVO Y MERITO  
ECONÓMICO EN EL ENGORDE DE CUYES (*Cavia Porcellus L.*)  
SUPLEMENTANDO CON FORRAJE HIDROPÓNICO (*Hordeum  
Vulgare*)**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. LUIS REYNALDO MAMANI HAÑARI**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2019**



## DEDICATORIA

### **A Dios:**

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y comprensión.

### **A mi familia:**

A mis padres Juan y Reyna y mis hermanitos Jasmani, Julio y Fernando, Por su enorme paciencia, gran cariño y amor; por haberme inculcado el don de la paciencia y la sabiduría,

### **A mis Maestros:**

Por haberme instruido en el arte de la medicina veterinaria y zootecnia; e inculcarme los valores para mi vida profesional.

### **Y Finalmente A Mis Waifus:**

Que me brindan su inspiración.



## AGRADECIMIENTO

Al concluir el presente trabajo de investigación agradezco primeramente a Diosito por ser mi mejor amigo, mi fortaleza, por darme todo lo que tengo y no dejarme caer nunca.

A la prestigiosa Universidad Nacional del Altiplano y a la Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia, y de manera especial mis docentes que me dieron su conocimiento y sabiduría para desarrollarme en mi vida profesional.

A mis padres por ser el pilar fundamental para cumplir cada una de mis metas propuestas.

A mi director de tesis Dr. Julio Málaga, quien me brindó su colaboración permanente durante el transcurso de este trabajo investigativo y a todos mis docentes con sus aportaciones, me ayudaron a crecer como persona y profesionalmente.

Finalmente, y de manera muy especial a mis familiares, amigos, compañeros y demás personas que de una u otra manera me supieron apoyar para llegar a la culminación de esta investigación.

Sin olvidar a quien me inspira Saki Hasemi y Kentaro Yabuki quienes me inspiran con su trabajo y espero que lo sigan haciendo.



## ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**INDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE ACRÓNIMOS**

**RESUMEN ..... 9**

**ABSTRACT..... 10**

### **CAPITULO I**

#### **INTRODUCCIÓN**

**1.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN ..... 12**

1.1.1 Objetivo General ..... 12

1.1.2 Objetivos Específicos ..... 12

### **CAPITULO II**

#### **REVISIÓN DE LITERATURA**

**2.1 MARCO TEÓRICO..... 13**

2.1.1 Origen del cuy ..... 13

2.1.2 Población y Producción Nacional ..... 14

2.1.3 Fisiología Digestiva en el Cuy ..... 14

2.1.4 Equilibrio en la Fauna Intestinal..... 16

2.1.5 Implantación de la Fauna Intestinal..... 18

2.1.6 Alimentación y Engorde..... 19

2.1.7 Requerimientos Nutricionales del Cuy..... 22

2.1.8 Parámetros Productivos ..... 31

2.1.9 Hidroponía..... 34

2.1.10 Producción y Suplementación de Cultivo Hidropónico ..... 34

2.1.11 Importancia del Forraje Verde Hidropónico ..... 34

2.1.12 Forraje Hidropónico ..... 36

2.1.13 Rentabilidad..... 37

2.1.14 Costos ..... 38

**2.2 ANTECEDENTES ..... 41**



### CAPITULO III

#### MATERIALES Y MÉTODOS

<b>3.1</b>	<b>ÁMBITO EXPERIMENTAL.....</b>	<b>47</b>
3.1.1	Localización .....	47
<b>3.2</b>	<b>MATERIAL EXPERIMENTAL .....</b>	<b>48</b>
3.2.1	Unidades experimentales.....	48
3.2.2	Materiales .....	49
<b>3.3</b>	<b>PROCEDIMIENTO.....</b>	<b>50</b>
3.3.1	Composición Química .....	50
3.3.2	Ganancia de peso vivo.....	50
3.3.3	Costos de Producción .....	52
<b>3.4</b>	<b>MÉTODO ESTADÍSTICO .....</b>	<b>53</b>

### CAPITULO IV

#### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>4.1</b>	<b>GANANCIA DE PESO TOTAL, DIARIA Y SEMANAL .....</b>	<b>54</b>
<b>4.2</b>	<b>DETERMINACIÓN DEL MÉRITO ECONÓMICO EN EL ENGORDE DE CUYES .....</b>	<b>59</b>
4.2.1	Datos por unidad/gramo para establecer el mérito económico .....	59
4.2.2	Utilidad y Rentabilidad.....	59
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>62</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>63</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>75</b>

**Área** : Producción de cuyes

**Tema** : Suplementación con forraje hidropónico

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 06 de diciembre del 2019



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Requerimientos nutricionales del cuy para la etapa de crecimiento. ....	23
Tabla 2: Alimentación con Forraje .....	31
Tabla 3: Alimentación Balanceada. ....	31
Tabla 4: Ganancia de Peso en Cuyes .....	32
Tabla 5: Características del Forraje Verde Hidropónico.....	36
Tabla 6: Distribución de cuyes del proyecto de investigación en el Módulo de Crianza de Cuyes FMVZ – UNA – Puno.....	48
Tabla 7: Composición química de los Alimentos Utilizados. ....	50
Tabla 8: cantidad de alimento brindado en Kg/tratamiento/día (FVH + concentrado).....	50
Tabla 9: cantidad de alimento brindado por g/unidad/día (FVH + concentrado) .....	51
Tabla 10: Ganancia de peso total (g) en cuyes de Línea Perú en el Módulo de crianza de cuyes de la FMVZ – UNA – Puno.....	54
Tabla 11: Ganancia de peso semanal (g) en cuyes de Línea Perú en el Módulo de crianza de cuyes de la FMVZ – UNA – Puno. ....	54
Tabla 12: Costo en gramos para establecer merito económico.....	59
Tabla 13: Utilidad y rentabilidad .....	59



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Temperatura máxima y mínima / mes .....	48
Figura 2: Ciclo Productivo del cuy .....	51
Figura 3: Ganancia de peso vivo / semana.....	58
Figura 4: fase luminosa del Forraje hidropónico .....	94
Figura 5: fase oscura del Forraje hidropónico.....	94
Figura 6: cuyes en etapa de engorde .....	95
Figura 7: botiquín y mantas polares .....	95
Figura 8: módulo de producción de cuyes .....	96
Figura 9: concentrado de granja.....	96
Figura 10: pesado del cuy .....	97
Figura 11: pesado de forraje hidropónico .....	97



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

- FVH: Forraje Verde Hidropónico
- FH: Forraje Hidropónico
- TRAT: Tratamiento
- B/C: Beneficio / Costo
- DS: Desviación Estándar
- MS: Materia Seca
- PI: Peso Inicial
- PF: Peso Final
- T1: Tratamiento 1
- T2: tratamiento 2



## RESUMEN

El trabajo de investigación fue realizado en el módulo de crianza de animales menores de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, perteneciente a la Universidad Nacional del Altiplano - Puno; con el objetivo de determinar la ganancia de peso vivo y mérito económico en el engorde de cuyes suplementados con forraje hidropónico. Se utilizaron 28 cuyes machos en etapa crecimiento de la línea Perú con 30 días de edad. La alimentación fue con dos niveles de inclusión en la dieta T1 (100 g FVH + 40 g concentrado) / unidad / día y T2 (200 g FVH + 30 g concentrado) / unidad / día, con una mortalidad de 1 cuy por tratamiento; los animales fueron acostumbrados en un periodo de 7 días, posteriormente se realizó el control de peso hasta los 45 días. Los datos de ganancia de peso por semana, total y diaria fueron analizados mediante el Diseño Completamente al Azar con 13 repeticiones por tratamiento. Los gastos en el periodo de engorde se registraron en formato Excel. Los resultados de la ganancia de peso vivo en 45 días fueron, para T1 fue de  $428.46 \pm 89.68$  g a los 45 días y  $9.52 \pm 1.99$  g/día comparado al grupo del T2 que fue de  $381.54 \pm 84.89$  g y  $8.48 \pm 1.89$  g/día ( $P \geq 0.05$ ). En el mérito económico tenemos; la rentabilidad para el T1 fue -16.86%) y el T2 -21.44%), ambos negativos; esto estaría influenciado por los factores ambientales adversos propios de la época de estiaje.

**Palabras clave:** Cuyes, Peso - vivo, Mérito-Económico.



## ABSTRACT

The research work was carried out in the module of breeding of minor animals of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnics, belonging to the National University of the Altiplano - Puno; with the objective of determining the gain of live weight and economic merit in the fattening of guinea pigs supplemented with hydroponic forage. 28 male guinea pigs were used in the growth stage of the Peru line with 30 days of age. The feeding was with two levels of inclusion in the diet T1 (100 g FVH + 40 g concentrated) / unit / day and T2 (200 g FVH + 30 g concentrated) / unit / day, with a mortality of 1 guinea pig per treatment; the animals were accustomed in a period of 7 days, then the weight control was carried out until 45 days. The data of weight gain per week, total and daily were analyzed by the Completely Random Design with 13 repetitions per treatment. The expenses in the fattening period were recorded in Excel format. The results of the live weight gain in 45 days were, for T1 it was  $428.46 \pm 89.68$  g at 45 days and  $9.52 \pm 1.99$  g / day compared to the T2 group that was  $381.54 \pm 84.89$  g and  $8.48 \pm 1.89$  g / day ( $P \geq 0.05$ ). In economic merit we have; net profitability for T1 was -16.86% and T2 -21.44%), both negative; this would be influenced by the adverse environmental factors that were dry season.

Keywords: Cuyes, weight- alive, economic merit



## CAPITULO I

### INTRODUCCIÓN

La crianza de cuyes es muy dependiente de la alimentación y está a su vez de los costos de producción; los costos de alimentación representan alrededor del 65 a 70 % del costo total. Cualquier variación en la alimentación repercute no solo en el rendimiento productivo, sino también en los costos totales, lo que influye directamente en la rentabilidad de cualquier crianza/empresa. En Puno, la alimentación se basa principalmente de forraje fresco y pastos naturales en época lluviosa; de concentrado y forraje henificado en época seca; además de la compra de alfalfa de otras regiones. (Saturnino, 2015)

El cuy es una especie herbívora por excelencia. Siempre muestra su preferencia por el forraje. Es bueno suministrar forraje de gramíneas (chala de maíz, avena y cebada) en combinación con las leguminosas (trébol y alfalfa), ya que las gramíneas tienen un menor valor nutritivo. Pero en momentos de escases de forrajes de alfalfa o avena forrajera, es recomendable elaborar un forraje verde hidropónico, que es un germinado de cebada, trigo o maíz que se le puede elaborar durante todo el año y es fuente de vitamina C. los cambios de alimentación no deben ser bruscos, sino los cuyes deben irse adaptando a estos cambios de forraje. Estos animales son muy susceptibles a presentar trastornos digestivos, sobre todo en crías de menor edad. (Teresa, 2014)

El empleo de insumos o productos alimenticios de fácil producción y/o extracción en la región, proporcionan una posibilidad interesante para incrementar la producción de cuyes; que tiene un gran potencial productivo y reproductivo, por lo que el recurso



alimenticio en la crianza de animales constituye el mayor porcentaje de los costos de producción (aliaga, 1996).

Siendo una de estas alternativas, el forraje verde hidropónico es una tecnología de producción de biomasa vegetal obtenida a partir del crecimiento inicial de las plantas en los estados de germinación y crecimiento temprano de plántulas a partir de semillas viables, el forraje es un pienso o forraje vivo, de alta digestibilidad, calidad nutricional y muy apto para la alimentación animal (Arano, 1998)

Al emplear forraje verde hidropónico (FVH), es necesario complementar esta dieta a base de alimento balanceado para enriquecerla, pues el FVH no está considerado como forraje, sino como un germinado con un alto porcentaje de humedad. (Saturnino, 2015)

## **1.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1.1 Objetivo General**

- Determinar la ganancia de peso vivo y merito económico en el engorde de cuyes (*Cavia Porcellus* L.) suplementando con forraje hidropónico (*Hordeum Vulgare*)

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- Determinar la ganancia de peso vivo en el engorde de cuyes suplementados con forraje verde hidropónico.
- Determinar el mérito económico en el engorde de cuyes suplementados con forraje verde hidropónico.



## CAPITULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1 MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1 Origen del cuy

El cuy es autóctono de los Andes, no lo habían visto nunca antes los primeros occidentales que llegaron a América. Los españoles lo llamaron “conejillo de Indias”, porque les recordó a sus conejos. Con voz propia le hemos llamado cuyo en el sur de México y Guatemala, curiel en Cuba, cuilo en Colombia y Costa Rica, cuya en El Salvador, cuy en Ecuador y Perú, cuye en el sur del Perú y Bolivia, cuis en Argentina y Chile. (Lumbreras, 2008). El Perú es el país que tiene la mayor población de cuyes, éstos están distribuidos en las regiones de costa y sierra. Ecuador mantiene cuyes en toda la región andina, en tanto que en Colombia y Bolivia la crianza de cuyes se ha desarrollado. (Caycedo, 2000). El cuy es un animal conocido con varios nombres según la región (cuye, curi, conejillo de indias, rata de América, guinea pig, etc.), se considera nocturna, inofensiva, nerviosa y sensible al frío. (Castro & Chirinos, 1994)

El cuy es un mamífero roedor, originarios de la región de Latinoamérica que se encuentran desde el nivel del mar hasta más arriba de los 4000 m.s.n.m. En la actualidad el curí forma parte de la alimentación de poblaciones rurales, y en las ciudades, es un plato típico que alcanza presión elevados. A nivel mundial se conoce como conejillo de indias o cobayo y se cría en laboratorios para desarrollar investigaciones biomédicas. (Campesinos, 2013)



### **2.1.2 Población y Producción Nacional**

El Perú es siendo el mayor productor de carne de cuy en el mundo. Según la última Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) realizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la población de cuyes para el año 2017 fue de 17.4 millones de ejemplares. Ello representó 213,000 unidades más que lo reportado en la ENA 2016. Para el año 2017, la Dirección General de Ganadería del Minagri –con información de la ENA-, estimó una producción anual de 21,103 toneladas de carne de cuy. Con ello se alcanzó un consumo per cápita de 0.66 kg por habitante al año. Las regiones donde se ha desarrollado más la crianza de cuyes es la sierra norte de las regiones Cajamarca, Lambayeque y La Libertad, seguida de la sierra centro (Junín, Pasco, Huánuco, Lima) y en menor medida en sierra sur (Arequipa, Apurímac, Cusco, Huancavelica, Ica, Moquegua, Tacna y Puno). (INIA, 2017)

La carne de cuy es de excelente sabor y calidad, y se caracteriza por tener un alto nivel de proteínas (20,3%), bajo nivel de grasa (7,8%) y minerales (0,8%). El rendimiento en canal varía entre el 54,4% (cuy criollo) y el 67,4% (cuy mejorado). El cruzamiento aumenta los rendimientos, y los cuyes mejorados superan en un 4% en rendimiento en canal a los cruzados, en un 13% a los criollos. (INIA, 2017)

### **2.1.3 Fisiología Digestiva en el Cuy**

El movimiento de la ingesta del cuy es rápido a través del estómago e intestino delgado, sufriendo un marcado retardo en el ciego y en menor grado en el colon proximal. (Kajjak, 1995). La magnitud de la digestión microbiana cecal del cuy criollo guarda cierta



similitud con la hallada en los primeros compartimentos de los rumiantes. (Bustamante, 1993). La intensa absorción de ácidos grasos volátiles y agua a nivel del colon proximal, surge una analogía funcional entre esta porción del intestino del cuy. Concluye que estos ácidos grasos volátiles absorbidos podrían contribuir a satisfacer los requerimientos energéticos. (Prakash et al., 1998)

El cuy está considerado como una especie monogástrica, es decir, con un solo estómago, al igual que los cerdos, las aves y los carnívoros. Sin embargo, su fisiología digestiva es mixta, encontrándose más cerca de los rumiantes o los caballos que de los monogástricos propiamente dichos (McDonald et al., 1996). Si en todas las especies animales, incluida la especie humana, existe una flora intestinal normal, cuyo equilibrio es esencial para la salud del individuo, en los rumiantes, équidos y lepóridos –conejos, liebres y el cuy esta situación llega al extremo. (Jesús, 2003). En las especies herbívoras, y las citadas anteriormente lo son, la flora intestinal tiene una función básica en la digestión de la fibra, que va a constituir un aporte importante en los rumiantes esencial de la energía que el animal necesita. Los microorganismos presentes en la panza de los rumiantes producen ácidos grasos volátiles que aportan energía directamente al hospedador, y además suponen una fuente de proteína una vez que pasan de la panza hacia el cuajar. Cualquier alteración en la composición del alimento o en la salud del animal va a dar lugar a un desequilibrio entre las especies que componen la flora del rumen ocasionando problemas digestivos. (Campos, 2003)

El ciego es un órgano grande que constituye cerca del 15% del peso total del aparato digestivo, es el sitio principal de digestión microbiana en el intestino grueso de



roedores y lagomorfos; por lo que utiliza 23% más de fibra ayudado también por una mayor capacidad de modificar las características de la excreta (Patricio, 2002).

El ciego es el órgano equivalente al rumen, una cámara de fermentación donde la flora simbiótica del cuy, fermenta y aprovecha los nutrientes que el intestino delgado no ha sido capaz de absorber. En el caso del cuy, la flora cecal no es tan importante como aporte de nutrientes para el animal como en los rumiantes, aunque mediante la cecografía el cuy es capaz de aprovechar algunas proteínas y vitaminas, especialmente del grupo B. Los ácidos grasos volátiles –AGV- producidos en el ciego por las bacterias celulolíticas son absorbidos por las paredes del ciego y del colon, pasando a la sangre directamente y aprovechándose como fuente de energía. La energía procedente de los AGV puede llegar a suponer el 40 % de la energía de mantenimiento del animal (Gómez & Vergara, 1994).

Esta capacidad de aprovechamiento de alimentos fibrosos de bajo contenido en nutrientes surge como mecanismo de supervivencia del conejo silvestre en un medio con pocos recursos alimenticios. Cuando para conseguir mejores índices zootécnicos damos al cuy alimentos ricos en energía y proteína, corremos el riesgo de que una mayor cantidad de estos nutrientes lleguen al ciego, den lugar a fermentaciones anormales y provoquen problemas digestivos (Bustamante, 1993).

#### **2.1.4 Equilibrio en la Fauna Intestinal**

La flora digestiva del cuy podemos dividirla en tres tipos bien diferenciados: la flora acidófila del estómago, la flora del intestino delgado y la flora cecal. (Castro & Chirinos, 1994)



El estómago del cuy tiene un pH entre 1 y 3, lo que hace difícil la existencia de microorganismos. Sin embargo, mantiene una población de bacterias acidófilas capaces de actuar tanto sobre los alimentos, como sobre los cecotrofos. En este caso actúan favoreciendo la digestión y provocando la destrucción de las bacterias presentes en los mismos, de manera que son aprovechadas como fuente de proteínas por el animal. (Higaonna, 2005)

La flora presente en el intestino delgado es similar a la de otros monogástricos y está formada por bacterias aerobias y anaerobias, con presencia de coliformes, lactobacilos y otras enterobacterias. Esta flora saprofita en condiciones normales vive en las criptas de las vellosidades intestinales, aprovechan los nutrientes del alimento, y es sobre estas bacterias sobre las que actúan los promotores de crecimiento clásicos, controlando su población, especialmente de las bacterias Gram +, dejando más nutrientes disponibles para el animal. (Higaonna, 2005). La flora cecal es muy compleja, estando formada fundamentalmente por bacterias anaerobias, difíciles de cultivar en el laboratorio bacteroides, bífidobacterias, estreptococos, enterobacterias y clostridios. (Agustín, 1973). La flora cecal sí tiene una función positiva para el animal hospedador, porque las bacterias celulolíticas rompen la fibra produciendo AGV, utilizan la proteína no digerida para formar proteína microbiana y en su metabolismo producen vitaminas liposolubles. Todos estos nutrientes serán posteriormente asimilados por el cuy a través de la ingestión de cecotrofos. (Aliaga, 1996).



### 2.1.5 Implantación de la Fauna Intestinal

Los gazapos nacen prácticamente libres de gérmenes porque estos no son capaces de atravesar la barrera placentaria. Las primeras bacterias que van a colonizar el intestino del animal entran por vía oral a partir de los pezones de la madre, la leche y el contacto con el material del nido. (Alcívar, 2012)

Los primeros días de vida el estómago del cuy tiene un desarrollo proporcionalmente mayor que el ciego debido a su condición de lactante, sin embargo, a partir del inicio de consumo de pienso el ciego se desarrolla rápidamente. En las primeras semanas los microorganismos predominantes en el aparato digestivo son bacteroides anaerobios estrictos. A partir de los 15 días se desarrolla la flora cecal, se estabilizan las bacterias amilolíticas y aumentan las celulolíticas, reduciéndose los colibacilos. (Aliaga, 1996)

Poco a poco la flora saprofita va colonizando el intestino del cuy, pero es a partir del inicio de la ingestión de pienso sólido cuando se va a implantar la flora cecal capaz de romper las fibras y de aprovechar la celulosa. Esta colonización se va produciendo por oleadas y va cambiando progresivamente hasta que se llega a la flora definitiva del adulto, mucho más adaptada y en equilibrio que la de los gazapos jóvenes. (Coyotopa, 1986)

El desarrollo de esta flora definitiva coincide también con el desarrollo progresivo de la capacidad digestiva y de producción de enzimas del gazapo, lo que va a condicionar el desarrollo de la población cecal. (Kajjak, 1995). El aumento de bacterias celulolíticas, amilolíticas, etc. va a depender de que estos nutrientes estén presentes en el ciego, no



apareciendo en cantidades significativas en animales alimentados exclusivamente con leche. (Gómez et al., 1998)

Antes del destete el gazapo pasa de una alimentación láctea, rica en grasas, proteínas y azúcares muy digestibles, a ingerir alimentos sólidos ricos en fibra, almidón y proteína de origen vegetal. Estos componentes van a estimular el desarrollo de la producción de proteasas y amilasas, pero mientras este desarrollo madura se produce una baja digestibilidad de la proteína y del almidón, llegando estos en exceso al ciego. (Higaonna, 2005). La situación se agrava al destete, en el que bruscamente se suprime la alimentación láctea y surgen los primeros problemas digestivos. Una buena solución para reducir estos problemas es procurar estimular el consumo precoz de pienso, incentivar al máximo el consumo de pienso durante la lactación y retrasar el destete. De esta manera el gazapo tiene más tiempo para desarrollar una flora cecal adecuada para una normal digestión del pienso. (Jesús, 2003)

Los cecotrofos están recubiertos por mucus y son almacenados durante un tiempo en el estómago. (Kajjak, 1995). El mucus los protege de la acción de los ácidos gástricos, produciéndose en su interior una fermentación láctica antes de pasar al intestino. (Moreno, 1989)

### **2.1.6 Alimentación y Engorde**

El cuy es un animal herbívoro, que transforma los forrajes en carne, pero se debe tener en cuenta que cualquier cambio de un forraje a otro debe ser gradual, caso contrario, se producen gases por alteraciones de la flora intestinal, diarreas, cólicos, abortos y muertes. (Torres, 2006). La alimentación va a influir directamente en la producción y



rentabilidad de la crianza de cuyes. Dicho de otro modo, el factor alimenticio representa del 70% al 80% del coste de producción; es decir, el éxito o fracaso de la granja en gran medida está dado por este factor. (Rico et al., 1994)

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene dos tipos de digestión: la enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado, y la microbial, a nivel del ciego como se habló anteriormente. (Hidalgo et al., 1989). Su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia. Este factor contribuye a dar versatilidad a los sistemas de alimentación. (Rico et al., 1994)

Los sistemas de alimentación se adecuan a la disponibilidad de alimento. (Kajjak, 1995). La combinación de alimentos, dada por la restricción del concentrado o del forraje, hace del cuy una especie de alimentación versátil. El animal puede, en efecto, ser exclusivamente herbívoro o aceptar una alimentación suplementada en la cual se hace un mayor uso de compuestos equilibrados. (Mullo, 2009).

Los sistemas de alimentación son de tres tipos:

- **Alimentación Con Pasto Verde.** La mayoría de cuyes criados en forma familiar se alimentan con pasto verde. El pasto aporta importantes principios nutritivos, pero en forma limitada. El pasto verde es fuente de agua, fibra, proteínas y vitamina C. (Moreno, 1989)
- **Alimentación Con Pasto Verde + Granos y Subproductos.** Con este sistema hay un significativo mejoramiento de los rendimientos. Además del pasto, se



proporciona granos de cereales, subproductos de la molienda de arroz y trigo, melaza de caña, etc. (Altamirano, 2012)

- **Alimentación Balanceada.** El alimento balanceado es una mezcla de ingredientes que aporta energía, proteínas, aminoácidos, vitaminas, minerales, ácidos grasos esenciales, fibra y vitamina C. (Higaonna, 2005). Con los alimentos balanceados se obtiene mayor número de crías con mayor peso, mayor peso al destete, menor tiempo de engorde, mayor rendimiento en carcasa y menor mortalidad. (INIA, 2017)

Estos sistemas (alimentación con pasto verde, alimentación con pasto verde + granos y subproductos, Alimentación con alimentos balanceados) pueden aplicarse en forma individual o alternada, de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en el sistema de producción (familiar, familiar-comercial o comercial) y su costo a lo largo del año. (Patricio, 2002)

Tradicionalmente se ha restringido el suministro de agua para beber. La alimentación con pastos succulentos satisface las necesidades hídricas del cuy. (Kajjak, 1995). Las condiciones ambientales y otros factores a los que se adapta el animal son los que determinan su consumo de agua para compensar las pérdidas que se producen a través de la piel, pulmones y excreciones. (Samane, 1983)

Una buena alimentación en la etapa reproductiva determina mejores índices productivos. (Rico Et al., 1994). El mayor número de crías destetadas por mes se debe a la mejora de la productividad de la granja; y este aumento responde no sólo a una mayor



prolificidad lograda por efecto de la sobrealimentación (flushing), sino a la menor mortalidad registrada durante la lactación. (Inga, 2008.)

A nivel familiar-comercial, la productividad medida en función del índice productivo durante 19 meses fue en promedio de 0,35. Mejorando el sistema de alimentación pudo alcanzarse en promedio, por 15 meses, el valor promedio fue de 0,72. Mejorando el manejo de los animales pueden incrementarse aún más estos valores. (Samane, 1983)

Con un buen manejo de las reproductoras y lactantes y una buena alimentación, se llega a mejorar la producción de un plantel de cuyes. Los resultados obtenidos durante el seguimiento en las unidades de producción permitieron mantener una mejor relación entre las reproductoras y las crías. (Banks, 2010)

Que la alimentación del cuy puede serlo en base solo a alimentos verdes, de éstos las leguminosas se comportan como excelentes forrajes. Las gramíneas forrajeras son de menor valor nutritivo es preferible combinar leguminosas con gramíneas tales como la alfalfa con el maíz forrajero. (Maynard et al., 1981)

### **2.1.7 Requerimientos Nutricionales del Cuy**

Las necesidades nutricionales se refieren al aporte de nutrientes que necesita un animal para cubrir sus requerimientos de mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción. (Sarria, 2011). Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza.

**Tabla 1: Requerimientos nutricionales del cuy para la etapa de crecimiento.**

Nutriente	Unidad	Gestación	Lactancia	Crecimiento - engorde
Proteínas	(%)	18	18 - 22	13 - 18
ED	Kcal/kg	2,800	3,000	2,610-3,080
Fibra	(%)	8 - 17	8 - 17	12 - 14
Calcio	(%)	1,4	1,4	0,6 – 1,0
Fósforo	(%)	0,8	0,8	0,3 – 0,7
Magnesio	(%)	0,1 – 0,3	0,1 – 1,3	0,1 – 0,3
Potasio	(%)	0,5 – 1,4	0,5 – 1,4	0,5 – 1,4
Vitamina C/Kg alimento	(mg)	200	200	200
Grasa	(%)	3	3,5	2 – 6

*Fuentes: National Research Council NRC. (1995)*

Las recomendaciones nutricionales para animales de laboratorio presentadas por el NRC en su última publicación (1995), siguen teniendo mucha utilidad porque ha permitido elaborar dietas que cubren principalmente las necesidades de mantenimiento y crecimiento de los cuyes.

- **Energía**

El requerimiento de energía es esencial para los procesos vitales del cuy; desde el punto de vista cuantitativo, es el más importante para el animal. Los nutrientes que proveen energía al cuy son los carbohidratos, lípidos y proteínas. Los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos, contenido en los alimentos de origen vegetal. El consumo excesivo de energía puede causar una deposición exagerada de grasa perjudicando el desempeño reproductivo. (Rico, 2003)

El National Research Council, sugiere un nivel de energía digestible de 3000 kcal/Kg de dieta. (Higaonna, 2005). En general, al evaluar raciones con diferente



densidad energética, se encontró mejor respuesta en ganancia de peso y eficiencia alimenticia con las dietas de mayor densidad energética. (Aliaga, 1996)

La energía es utilizada para el mantenimiento, crecimiento, producción y reproducción. La deficiencia de energía produce una serie de fallas reproductivas como retardo en la pubertad, mortalidad embrionaria, suspensión del ciclo estral, entre otros; la dotación adecuada de energía en la reproducción animal se considera uno de los factores de éxito reproductivo. (Rico, 2003)

Las necesidades de energía están influenciadas por la edad, la actividad del animal, el estado fisiológico, nivel de producción y medio ambiente. En crecimiento y engorde los cuyes son capaces de regular el consumo de alimento en función a la concentración de energía. (Vergara, 2008)

En la universidad agraria la molina se hizo un estudio para definir los niveles óptimos de energía en las raciones de cuyes en crecimiento y en reproducción con valores constantes de proteína; elaborándose tres raciones con 18% de proteína total y 2600, 2800 y 3000 kcal de energía metabolizable/kg de alimento en base seca. (Inga, 2008). Obteniéndose mejores resultados en la etapa de reproducción y en crecimiento con valores de 3000 kcal de energía metabolizable. (Samamé, 1983)

Al aumentar la ingestión de alimento hay más energía disponible en el organismo animal, y por tanto se favorece tanto el crecimiento muscular como el engrasamiento, ya que el exceso de energía ingerida respecto los gastos de mantenimiento permite una mayor formación de tejido muscular y tejido adiposo. (Villena et al., 2002)



- **Proteína**

La síntesis o formación de tejido corporal requiere del aporte de proteínas, por lo que un suministro inadecuado da lugar a un menor peso al nacimiento, crecimiento retardado, baja producción de leche, infertilidad y menor eficiencia en la utilización de los alimentos. (INIA, 2017)

El requerimiento de proteína, es en realidad el requerimiento de los diferentes aminoácidos, ya que son sus unidades estructurales. Los aminoácidos son nutrientes indispensables para el cuy desde la formación del producto de la concepción, para lograr sucesivamente buenos pesos al nacimiento y destete; de igual manera para la producción de leche y para alcanzar una buena fertilidad. (Caycedo, 2000). Algunos de estos aminoácidos son sintetizados en los tejidos animales siendo dispensables, pero otros no son sintetizados por los organismos y se consideran esenciales. (Aliaga et al., 2009) debiendo ser garantizado su suministro mediante la dieta; por ejemplo: lisina, triptófano, metionina, valina, histidina, fenilalanina, leucina, isoleucina, treonina y arginina.

El cuy digiere la proteína de los alimentos fibrosos menos eficientemente que la proveniente de alimentos energéticos y proteicos; (Maynard et al., 1981). Siendo estos dos de mayor utilización, comparado con los rumiantes, debido a su fisiología digestiva al tener primero una digestión enzimática en el estómago y luego otra microbiana en el ciego y colon. (Moreno, 1989)

El cuy responde bien a las raciones de 20% de contenido proteico cuando éstas provienen de dos o más fuentes; sin embargo, se han reportado raciones con 13 y 17% de proteína que han logrado buenos incrementos de peso. (Rico *et al.*, 1994)



Para condiciones prácticas, los requerimientos de proteína total en las etapas de reproducción, crecimiento y engorde son de 14 a 16%, 16 a 18% y 16% respectivamente.

(Moreno, 1984)

- **Fibra**

Este componente tiene importancia en la composición de las raciones, no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino porque su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo. (Aliaga *et al.*, 2009)

La fisiología y anatomía del ciego del cuy soporta una ración conteniendo un material inerte y voluminoso, permitiendo que la celulosa almacenada fermente por acción microbiana, dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de fibra, ya que a partir de esta acción se producen ácidos grasos volátiles que podrían contribuir significativamente a satisfacer los requerimientos de energía de esta especie. (Aliaga *et al.*, 2009). Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes va de 5 a 18%. (Inga, 2008). Cuando se trata de alimentar a los cuyes como animales de laboratorio, donde sólo reciben como alimento una dieta balanceada, ésta debe tener porcentajes altos de fibra. (Patricio, 2002)

Los cuyes son más eficientes en la digestión del extracto libre de nitrógeno de alfalfa que los conejos y que digieren la materia orgánica y fibra cruda tan eficientemente como los caballos y ponies con un valor de 38%, mientras que los conejos llegan sólo a



un 16.2% de coeficiente de digestibilidad. (Inga, 2008). La fibra cumple funciones importantes en la alimentación de los cuyes, como son especies colónicas o cecales, parte de la fibra puede contribuir a cubrir los requerimientos de energía, proceso que es llevado a cabo por la microflora del ciego y colon; y los productos de la digestión de la celulosa y hemicelulosa, son ácidos grasos volátiles que se absorben en el lugar de su formación, es decir, a través de las paredes del ciego y colon. (Torres, 2013)

- **Agua**

El agua constituye el mayor porcentaje de todo organismo vivo y desempeña un papel fundamental en todos los procesos vitales. En términos generales, la cantidad de agua que un animal necesita es el 10% de su peso vivo. El agua es un indispensable para un normal crecimiento y desarrollo. El cuy necesita 120 cm<sup>3</sup> de agua por cada 40 gr de materia seca de alimento consumido. Los minerales forman parte de los huesos, músculos y nervios (Campesinos, 2002).

Bajo condiciones de alimentación con forraje verde, no es necesario el suministro de agua adicional, mientras que cuando la alimentación es mixta (forraje y concentrado), será suficiente administrar forraje verde a razón de 100 a 150gr/animal/día, para asegurar la ingestión mínima de 80 a 120ml de agua para animales en crecimiento o periodo de engorde. (INIA ,2003)

Los cuyes de recría demandan entre 50 y 100ml de agua por día; pudiendo incrementarse hasta más de 250ml si no recibe forraje verde y el clima supera temperaturas de 30°C. (Cáceres, 2004). Los cuyes reproductores necesitan para vivir 100 cc de agua por día. La falta de agua en esta etapa puede provocar canibalismo; animales



en crecimiento necesitan 80 cc de agua por día y los cuyes lactantes requieren de 30 cc de agua por día. (Rico, 2003)

Se recomienda el uso de bebederos automáticos, porque elimina la labor pesada y prolongada de lavar, desinfectar, enjuagar y llenar los recipientes. (Morales, 1994). Además, proporciona agua fresca y limpia en toda ocasión. Si el sistema está adecuadamente instalado, no se acumula en él la suciedad y el pelo. (Campos, 2003)

Sobre las características reproductivas y productivas (peso al parto y destete de las hembras, peso al nacimiento y destete de las crías) en cuyes hembras primerizas; determinándose que los parámetros reproductivos y productivos más altos corresponden al sistema de alimentación con forraje diario, mientras que empleando el sistema de alimentación con forraje suministrado de forma interdiaria, suplementado con alimento balanceado y agua ad libitum (en bebedero tipo chupón) se logra índices reproductivos semejantes a lo establecido en la crianza de cuyes a un menor costo de alimentación. (Jesús, 2003).

- **Vitamina C (Ácido ascórbico)**

En la mayoría de las especies animales se forman cantidades abundantes de vitamina C a partir de otras sustancias. El humano y los cuyes carecen de la capacidad de sintetizar el ácido ascórbico. (Benito, 2008). Al producirse deficiencia de vitamina C, los síntomas tempranos (tercer día) son:

- Cambio de voz.
- Pérdida de peso.
- Encías inflamadas, sangrantes y úlceras.



- Dientes flojos.
- Articulaciones inflamadas y dolorosas (el animal se niega a apoyarse en ellas, adoptando una posición particular de acostado sobre el dorso, posición escorbútica). (Arroyo, 1986)

Las lesiones microscópicas originadas por la deficiencia de vitamina C son:

- Desorden en las células de las zonas de desarrollo de los huesos.
- Atrofia y desorganización de los odontoblastos.
- Degeneración de los tejidos del sistema nervioso.
- Debilidad de las paredes de las arterias y venas.
- Anemia.
- Disminución de las proteínas plasmáticas, con disminución de la relación albúmina – globulina.
- Hipertrofia de las adrenales.
- Trastornos hepáticos
- Degeneración de los ovarios en las hembras y del epitelio germinal en los machos.
- Muerte entre 25 y 28 días. (Benito, 2008)

Los requerimientos de vitamina C son de 1 mg de ácido ascórbico por 100 gr de peso para prevenir las lesiones patológicas, 4 mg de ácido ascórbico por 100 gr de peso es indicado para animales en crecimiento activo. (Torres, 2006). Se debe tener en cuenta que el forraje no es un simple vehículo de vitamina C, esto quedó demostrado al administrar a un grupo de animales una cantidad de vitamina C equivalente a lo que



recibía otro grupo de forraje (40 mg / día) donde el segundo grupo creció más. (Maynard, 1981)

En trabajos realizados en el Perú se obtuvieron mejores curvas de crecimiento en animales mayores de cinco meses suministrando 20 mg / animal / día de vitamina C, sintética, cuando el suministro de forraje es restringido (60 gr/ animal / día). (Benito, 2008). En cuanto a los animales en crecimiento, se ha obtenido buenos resultados en ejemplares de 4 a 13 semanas de edad con 10 mg. (Jesús, 2003)

- **Minerales**

Los elementos minerales tales como el calcio, potasio, sodio, magnesio, fósforo y cloro son necesarios para el cuy, pero sus requerimientos cuantitativos no han sido determinados. Presumiblemente sean necesarios el hierro, magnesio, cobre, zinc y yodo. El cobalto es probablemente requerido para la síntesis intestinal de vitamina B<sub>12</sub>, si la dieta no la contiene. (Aliaga, 1996)

Es de importancia en la actividad de cada elemento la relación Ca:P de la dieta; al respecto se encontró que un desbalance de estos minerales producía una lenta velocidad de crecimiento, rigidez en las articulaciones por la alta incidencia de depósito de sulfato de calcio en los tejidos blandos y alta mortalidad. (Aliaga, 1996). A continuación, se indica el consumo alimenticio de forraje y balanceado de cuyes en el Tabla 2 y 3 respectivamente.



**Tabla 2: Alimentación con Forraje**

Edad (días)	Forraje (g)
01 a 30	100
31 a 60	200
61 a 90	300
91 a 120	400
Reproductoras	500

*Fuente: Castro, 1994 y Collazos et al. 1996.*

**Tabla 3: Alimentación Balanceada.**

Edad (días)	Forraje (g)
01 a 30	10
31 a 60	20
61 a 90	30
91 a 120	40
Reproductoras	50

*Fuente: Castro y Chirinos, (1994).*

Arroyo (1986), menciona que, lo ideal es alimentación mixta a base de forraje + balanceado o concentrado + agua. Castro y Chirinos (1994), afirman también que la alimentación mixta es:

- Sistema ideal (ajusta requerimientos nutritivos).
- Forraje (150-200 gr/día) + balanceado o concentrado (25 – 30 gr/día).
- No olvidarse ofrecer agua limpia y fresca.

### 2.1.8 Parámetros Productivos

La ganancia de peso está en función de la calidad de alimento, de los ingredientes que constituyen la ración, su cantidad, textura, sabor, además del factor genético de los animales. Cuando la producción de cuyes iniciaba su desarrollo tecnológico, las primeras evaluaciones de alimentos forrajeros obtenían bajas ganancias de peso en cuyes gazapos

en crecimiento. Estudios posteriores mejoraron la ganancia de peso no solo por la mejora genética sino también por el uso de suplementos concentrados de maíz, trigo y cebada para cuyes gazapos en crecimiento que incluso superaron a los resultados hallados en el presente estudio. (Chauca, 2015)

El ritmo de ganancia de peso está relacionado directamente con factores de selección genética, alimentación y manejo. (Rico, 2003). En cuyes mejorados con las condiciones buenas de manejo, alimentación y sanidad, se obtienen pesos de 0.750 a 0.850 kg entre 9 y 10 semanas de edad. Esta edad y peso son los más recomendables para su comercialización. Los cuyes mejorados a los 4 meses de edad, alcanzan un peso de 1.2 a 1.5 kg pudiendo superar este con un mayor grado de mejoramiento genético. (Chauca, 1997)

**Tabla 4: Ganancia de Peso en Cuyes**

PARÁMETROS	PESO INICIAL (g)	PESO FINAL (g)	GANANCIA TOTAL (g)	GANANCIA SEMANAL (g)	GANANCIA DIARIA (g)
Línea Perú	291.02	1150.9	859.88	78.17	11.17
Línea Inti	262.61	1010.42	747.81	67.98	9.71
Línea Andina	253.88	900.63	646.75	58.80	8.40

*Fuente: Dulanto, (1999).*

El forraje verde hidropónico brinda alto contenido de proteínas que se encuentra en las hojas y tallos, además del alto contenido de grasa, carbohidratos y N.D.T. encontrado en las raíces y solubles en el forraje y la vitamina como la A, E y C; las cuales, se encuentran libres y solubles en el forraje. La vitamina E es completamente asimilable y está en libre circulación por toda la planta. (Rojas, 2009)

La fase de engorde tiene una duración de 45 a 60 días dependiendo de la línea y alimentación empleada, es recomendable no prolongar por mucho tiempo, para evitar peleas entre los machos, las cuales causan heridas y malogran la calidad de la carcasa.



Aquellos cuyes que tengan un déficit de peso, podrán ser castrados químicamente para un aumento de peso rápido. (Bizhat, 2010)

La mejor respuesta al engorde tiene relación con la temperatura y humedad relativa siendo la ideal 19.4° C en promedio y la humedad relativa promedio de 88.24%; y la menor respuesta al engorde se obtienen a temperatura de 27.6° C y humedad relativa de 81.1° en promedio. (Huapaya, 1982). Línea nativa boliviana peso a la saca 708.5 y Línea peruana 1162.3 gramos. (Trujillo 1992)

En cuyes mejorados en la granja Kayra del Cusco, alimentados con concentrado encontró un peso vivo promedio a los 90 días de 723.5 g los mismos que variaron desde 629 hasta 819.58 g. (Calero del Mar, 1972). Para el mismo lapso Tirado (1990) determino un peso 676.19 g, en tanto Calla (1990), encuentra un peso de 526 g.

Considerando sexos, en la granja Yauris Huancayo, Aliaga (1979) determinó que a la edad de tres meses fue de 950 y 850 g en machos y hembras respectivamente, Mientras que Sosa (1986), para el lapso de 100 días determinó que fue d 829.4 y 765 g respectivamente, y Badajos (1991) considero tres tratamientos para el engorde intensivo y sexos, obtuvo los pesos de 954.1 y 764.3 g, 881 y 711.6 g finalmente 767.5 y 672.3 g en machos y hembras respectivamente.

En la granja experimental de Huariaca de la UNDAC Cerro de Pasco, al evaluar los parámetros productivos de cuyes de dicha granja, provenientes 1, 2 y 3 partos alimentados con alfalfa, trébol y rye grass y concentrado comercial *ad libitum* determinó que el peso vivo a los 90 días logró 676.91 g. (Tirado, 1990)



### **2.1.9 Hidroponía**

La hidroponía se basa en la producción de plantas en soluciones nutritivas líquidas en lugar de utilizar el suelo como sustrato. La mayoría de los trabajos han centrado su aplicación en vegetales y hortalizas, no obstante, orientado hacia la producción de alimento para ganado y otras especies animales generando un producto altamente nutritivo, rico en enzimas y vitaminas que se pueden desarrollar a escalas industriales que aumentarían el rendimiento por área. (Cerrillo et al., 2012)

### **2.1.10 Producción y Suplementación de Cultivo Hidropónico**

El forraje verde hidropónico, es una nueva tecnología de producción de biomasa vegetal obtenido a partir del crecimiento inicial de las plantas, en los estados de germinación y crecimiento temprano de plántulas a partir de granos viables. La hidroponía o cultivo sin tierra, es una metodología productiva vegetal que mantiene sistemas de control balanceado. En las unidades de producción hidropónica, las plantas se desarrollan adecuadamente porque reciben una nutrición óptima y condiciones favorables para su desarrollo. (Aruquipa, 2008)

### **2.1.11 Importancia del Forraje Verde Hidropónico**

El FVH tiene mucha importancia ya que se puede contar con un suministro constante de alimento durante todos los días del año, evitando así alteraciones digestivas, una menor incidencia de enfermedades, un aumento en la fertilidad, en la producción de



leche y en general todas las ventajas que se puedan obtener de una buena alimentación.

(Alvarado, 2011)

El FVH contiene todas las vitaminas libres y solubles necesarias para la alimentación del ganado, lo que las hace más asimilables además de que evita el gasto en suplementos alimenticios que se proporcionan al ganado lechero y de engorda. (Alvarado, 2011)

El uso de FVH, ha mostrado excelentes resultados en animales monogástricos y poligástricos, ya que estos animales consumen las primeras hojas verdes (parte aérea), los restos de las semillas y la zona radicular, lo cual constituye un alimento completo en carbohidratos, proteínas; además, cabe mencionar que su aspecto, sabor, color textura (características organolépticas) le dan una gran palatabilidad al tiempo que aumenta la asimilación de otros alimentos, mejorando el metabolismo del animal. Asimismo, el FVH sirve de suero electrolítico, lo que evita la deshidratación del animal haciéndolo más productivo. (Alvarado, 2011)

**Tabla 5: Características del Forraje Verde Hidropónico**

PARÁMETRO	VALOR
Digestibilidad (%)	80 - 92
Proteína Cruda (%)	13 - 20
Fibra Cruda (%)	12 - 25
Grasa (%)	2.8 - 5.37
E.L.N. (%)*	46 - 67
N.D.T. (%)**	65 - 85
Vitamina A (UI/Kg)	25.1
Vitamina C (UI/Kg)	45.1 - 154
Vitamina E (UI/Kg)	26.3
Calcio (%)	0.11
Fósforo (%)	0.30
pH	6.0 – 6.5
Palatabilidad (%)	Excelente
Materia Seca (%)	12 - 20

\*ELN: *Extracto Libre de Nitrógeno* \*\*NDT: *Nutrientes Digestibles (ARANO, 1998)*

### 2.1.12 Forraje Hidropónico

El forraje hidropónico es el resultado del proceso de germinación de granos que se realiza durante un periodo de 9 a 15 días. Pretendiendo que el grano germinado alcance una altura promedio de 25 centímetros. La edad de cosecha adecuada del cultivo puede estar entre 16 y 20 días de acuerdo a las necesidades del productor, sin pasar ese periodo de tiempo. (Müller et al., 2005)

Durante el proceso de germinación de una semilla se producen una serie de cambios que le permiten a la plántula en pocos días captar energía luminosa y a través de un proceso de crecimiento acelerado desarrollar su parte radicular y aérea con muy poco contenido de fibra y altos contenidos de aminoácidos en forma libre y que se aprovechan fácilmente por los animales. (Rojas, 2009)



El forraje verde hidropónico es un pienso o forraje vivo para alimento de animales de engorde para producción de carne o de leche. Se produce bajo la técnica del cultivo sin suelo en invernadero, que permite el control del gasto de agua y de todos los elementos del micro-clima para poder producirlo aún en condiciones adversas de clima. Sirve para producir cereales y gramíneas. Puede sustituir por completo o en gran parte el alimento procesado para animales y es económico y fácil de producir. (Santander, 2006)

### **2.1.13 Rentabilidad**

García (2004), menciona que la rentabilidad nos permite conocer en qué medida los costos establecidos permiten a la empresa conseguir un beneficio, mantener la prosperidad de su producción, o, en caso contrario inducirla a organizarse de modo diferente, para asegurar su supervivencia, o, a su expansión. El estudio de la rentabilidad es el índice que permite tomar decisiones finales para solucionar las ventas o la producción. En cualquier empresa que su actividad sea producción, comercialización e industrialización, etc.; de productos que produce, compra lo necesario para comparar de una parte el beneficio neto y de otra los capitales utilizados, lo que se conseguirá por la ratio de rentabilidad con la finalidad de obtener que proporción de utilidades le corresponde a cada rol de capital aprobado. La rentabilidad de cualquier producción con fines de lucro se mide por medio de un índice, llamado índice de Rentabilidad de Capital y si existen ganancias sirven para remunerar a todos los capitales puestos a su disposición sean propios o ajenos.



### 2.1.14 Costos

Bravo (2002), afirma que los costos se definen como la medición en dinero de los desembolsos para adquirir o producir un bien o un servicio; relacionándolos siempre a los elementos o recursos que intervienen en su constitución. Estos valores son la suma de los valores debidamente, identificados, los cuales son analizados y concentrados acumulativamente.

- a) **Costo Directo.** Son aquellos que pueden ser cargados directa y específicamente a una actividad. De acuerdo a este costo, los costos directos de una empresa ganadera, incluirán los costos de alimentación, mano de obra, sanidad puede ser de interés del capital circulante, etc. Se llama también como costos de operación. (Cotacallapa, 2000)

Son aquellos que pueden imputarse a determinada producción sin necesidad de recurrir a distribuciones o prorrateos arbitrarios debido a que sus componentes se identifican y están plenamente ligados a la unidad de producción. Forman parte de estos los materiales directos y la mano de obra directa. (García, 2004)

- b) **Costos Indirectos o Generales.** Son los costos considerados aparte por encima de los costos de operación, tales como: interés de capital fijo invertido, depreciación, seguros, gastos administrativos y otros servicios. Estos costos son los más difíciles de medir que los costos directos, por lo que son dejados muchas veces o calculado inadecuadamente. (Cotacallapa, 2000)



Son aquellos que no pueden ser atribuidos en forma directa a la unidad de producción o que no conviene hacerlo por el grado de dificultad que representan al momento de distribuirse o identificarse. Forman parte de los costos indirectos, los gastos de fábrica en general, tales como aceites y lubricantes usados en el mantenimiento de máquinas, haberes del personal de limpieza, trabajos de supervisión, suministros., etc. (García, 2004)

- c) **costos unitarios.** Los costos unitarios derivan de los costos totales y requieren la misma información, facilitando la interpretación más clara del comportamiento de los precios y de la producción. Las curvas de los costos unitarios se utilizan con mayor frecuencia para la determinación de precios y producción óptima que las curvas de costo total. (Bravo, 2002)
  
- d) **Costos Fijos.** Costo fijo es aquel que no varía con el volumen de la producción y comprende todos los gastos permanentes o que permanecen constantes a través del periodo que se analiza. Es decir, no son función de producción, por otra parte, hay que incurrir en ellas, aunque no haya producción. En el corto plazo algunos costos son fijos y otros variables. Sin embargo, en el largo plazo todos son variables. (Cotacallapa, 2000)
  
- e) **Costos Variables.** Son los gastos que varían con los cambios en la producción a mayor producto mayor costo. Es decir, son función del producto o cantidad producida. Solo se incurre en ellos cuando la producción se lleva a cabo. (Cotacallapa, 2000)



- f) **Costo marginal.** Se define a la variación en el costo total resultante de un cambio unitario en el volumen de producción. Por lo tanto, el costo marginal no depende en manera alguna de los costos fijos. (Bravo, 2002)



## 2.2 ANTECEDENTES

### Antecedente 01

Según Tubón (2013), evaluó la “utilización de forraje hidropónico más balanceado comercial como alimento en la crianza de cuyes a partir de la tercera hasta la décima tercera semana de edad, a más de evaluar económicamente los resultados. Los forrajes se suministraron en dos etapas: de los 15 a 45 días de edad se dotó 100 g/animal/día + 10 g de balanceado; de los 46 días a los tres meses de edad 200 g/animal/día + 20 g de balanceado a 60 cuyes machos de 15 días de edad. Los tratamientos fueron cuatro. Se empleó el diseño de bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Se efectuó el análisis de variancia y pruebas de Tukey al 5%, a más de calcular la relación beneficio costo RBC), resultados se obtuvieron con la dotación del forraje conformado por alfalfa más balanceado (T) reportando los más altos pesos (520,38 g a la cuarta semana y 1277,33 g a la treceava semana), la mejor ganancia en peso (208,73 g a la cuarta semana y 967,33 g a la treceava semana) y los mejores índices de conversión alimenticia (14,97 a la cuarta semana, 14,37 a la treceava semana y 17,57 en conversión alimenticia total), sin reportar mortalidad. Dentro de los forrajes verdes hidropónicos evaluados, los mejores resultados se alcanzaron con la utilización de forraje verde hidropónico de cebada más balanceado (F1), con los mejores pesos (442,62 g a la cuarta semana y 1042,48 g a la treceava semana), la mejor ganancia en peso (132,60 g a la cuarta semana y 731,67 g a la treceava semana) y los mejores índices de conversión alimenticia (23,60 a la cuarta semana, 18,95 a la treceava semana y 23,16 en conversión alimenticia total), con 13,33% de mortalidad. Dentro de los tratamientos de forraje verde hidropónico, la mayor relación beneficio costo reportó el forraje verde hidropónico de cebada más balanceado, con valor de 0,11.



## Antecedente 02

Según Meza et al. (2014), investigo la Mejora de engorde de cuyes (*Cavia porcellus* L.) a base de gramíneas y forrajeras arbustivas tropicales en la zona de Quevedo, Ecuador, La investigación duro de 56 días. Los objetivos fueron: a) Determinar el incremento de peso en el engorde de cuyes a base de gramíneas tropicales. b) Determinar el incremento de peso en el engorde de cuyes a base de forrajeras arbustivas tropicales. c) Determinar la rentabilidad de los tratamientos. Se utilizaron 48 cuyes machos de 30 días de edad con un peso promedio de 411,11 g. La unidad experimental estuvo conformada por dos animales. Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cuatro repeticiones. Para determinar diferencias entre medias de tratamiento se aplicó la prueba de rangos múltiples de Tukey ( $P \leq 0,05$ ). Se evaluó el consumo de forraje (g), consumo de alimento (g), peso vivo (g), ganancia de peso (g), conversión alimenticia, peso a la canal (g) y el rendimiento a la canal (%). La rentabilidad se determinó mediante la relación beneficio costo. El mayor consumo de forraje ( $P < 0,01$ ) lo registró el pasto saboya y la morera (42,49 y 36,46 g MS animal/1 día/1, respectivamente). El suministro de morera permitió incrementar ( $P < 0,01$ ) el peso vivo (915,70 g); la ganancia de peso (9,06 g animal<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>); conversión alimenticia más eficiente (4,24); peso a la canal, rendimiento a la canal y la rentabilidad (639,83 g; 69,87% y 61,64%, respectivamente). El uso de la cucarda en el engorde de cuyes mejorados afecta significativamente los principales índices productivos de esta especie.



### **Antecedente 03**

Según Sánchez et al. (2009), investigo sobre gramíneas tropicales en el engorde de cuyes en la zona de La Maná. La misma que persiguió los siguientes objetivos: Incrementar los índices productivos en cuyes (*Cavia porcellus* Linnaeus) peruanos mejorados bajo el efecto del consumo del pasto saboya (*Panicum maximum* Jack), hojas de maíz (*Zea mays*) y caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L) en la zona de La Maná, y determinar la rentabilidad de los tratamientos. Se utilizaron 48 cuyes peruanos mejorados sexados de 35 días de edad con un peso promedio de 305 g. Se aplicó un arreglo factorial 2 (sexo) x 3 (gramíneas) con cuatro repeticiones, dentro de un (DBCA). Para las comparaciones entre medidas se utilizó la prueba de Tukey al 0.05% de probabilidad. Para obtener la rentabilidad de los tratamientos se utilizó la Relación Beneficio–Costo. Los cuyes machos presentaron el mayor ( $P<0.05$ ) consumo de gramínea, ganancia de peso y peso vivo (81.65 g día/1 de MS; 8.66 g animal-1 día-1; 827.7 g, respectivamente). La gramínea de mayor consumo ( $P<0.05$ ) fue el pasto saboya (99.31 g animal-1 día-1 de MS). Sin embargo, registró la conversión alimenticia ( $P<0.05$ ) menos eficiente (13.82). La mayor ganancia de peso ( $P<0.05$ ) la registró el tratamiento en base a hoja de maíz (9.16 g animal-1 día-1). El rendimiento a la canal ( $P>0.05$ ) no se vio afectado por el efecto del consumo de gramíneas. La mayor rentabilidad la registraron los cuyes machos alimentados con hoja de maíz + balanceado (52.4%).

### **Antecedente 04**

Según Guevara et al. (2016), investigo con el Objetivo del estudio fue determinar los parámetros productivos de cuyes con el uso de dietas suplementadas con aceite de



pescado y semilla de sachu inchi. Se utilizaron 48 cuyes machos de 42 días de edad, con un peso inicial de 615 g. Los cuyes fueron asignados al azar a 4 tratamientos con 3 repeticiones (pozas) de 4 cuyes cada una. Los tratamientos dietéticos fueron: T0: Control, T1: Dieta suplementada con 1.0% de aceite de pescado; T2: Dieta suplementada con 4.0% de semilla de sachu inchi; y T3: Dieta suplementada con 1.0% de aceite de pescado + 4.0% de semilla de sachu inchi. La fase experimental tuvo una duración de 28 días. Se evaluó la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa. El promedio de ganancia de peso individual en las 4 semanas varió entre 315 y 353 g por tratamiento, el consumo varió entre 1172 y 1224 g de materia seca, la conversión alimenticia varió entre 3.53 y 3.73 y el rendimiento de carcasa varió entre 69.4 y 71.7%, sin diferencia estadística entre tratamientos.

### **Antecedente 05**

Según Collado (2016), La investigación evaluó tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la Raza Perú. Se utilizaron 42 cuyes machos destetados, distribuidos en tres tratamientos y tres repeticiones (en pozas). Se empleó un diseño de bloques completos al azar con análisis grupal y 7 unidades experimentales de seis animales por unidad. Los tratamientos fueron: tratamiento 1 (T1) Alimentación mixta (Alfalfa + alimento balanceado), tratamiento 2 (T2) una dieta de balanceado con ingredientes: Afrecho de trigo + harina de soya + harina de maíz y el testigo, alimentación en base a forraje (Alfalfa). Se evaluó la ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, relación beneficio-costos. Se encontraron diferencias significativas en la ganancia en peso (T1: 7,06; g/animal/día y T3:4,14 g/animal/día); y la conversión alimenticia (T2: 5,0 y T1: 9,0) teniendo en cuenta que se obtuvo una mejor



conversión alimenticia en esta raza con el sistema de alimentación a base de balanceado de (5,0). En cuanto a las mayores rentabilidades económicas, según los indicadores beneficio/costo, se alcanzaron al utilizar el (T1) 11.83 S/. De beneficio/costo, seguido del tratamiento (T2) con 9.82 S/. De beneficio/costo y el tratamiento (T3) con 7,83 S/. De beneficio/costo; Se concluye que el sistema de alimentación Mixto en la Raza Perú, tiene potencial para incrementar el rendimiento productivo.

### **Antecedente 06**

Según Paucar (2016), La investigación se realizó en la Cuyera Nacional “Cuy Cuna” Cía. Ltda. El objetivo general de la investigación fue: Evaluar el propóleo en tres niveles (100-150-200 mg), como aditivo en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), en la etapa de crecimiento a engorde, de la Cuyera Nacional – Cantón Latacunga”. Determinando su influencia en las variables productivas como: incremento de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia índice de mortalidad y morbilidad, relación costo - beneficio. Para esta investigación se seleccionaron 40 cuyes machos de 21 días de edad estableciéndose cuatro grupos de 10 animales completamente al azar, estos fueron colocados en las pozas establecidas de acuerdo a cada grupo experimental, las pozas se identificaron de acuerdo a la alimentación suministrada así: T0 forraje, T1 forraje más 100 mg de propóleo, T2 forraje más 150 mg de propóleo, T3 forraje más 200 mg de propóleo. Las unidades experimentales tuvieron una fase de adaptación de 7 días. En la investigación se obtuvieron los siguientes resultados: T3 es el que mayor incremento de peso mostró, a comparación de los otros tratamientos alcanzando un peso final de 767.3 g al igual que el mejor consumo de alimento con 8818.70 g, seguido por el T1 con un peso final de 729.6 g y con 8784.30 g en cuanto a consumo de alimento, y con un índice



de conversión alimenticia muy bajo y más eficiente se destaca el T3 con 2.35. La mejor relación beneficio – costo, se la obtuvo por parte del T3 con 1.34 USD por cada dólar invertido al evaluar la adición del propóleo en la alimentación de cuyes en la etapa decrecimiento al engorde.

### **Antecedente 07**

Según Cortez (2016), Se vio la necesidad de evaluar el polvillo de qañawa en sus diferentes niveles para conocer la respuesta de este ingrediente en la alimentación de cuyes en crecimiento. Se utilizaron 24 cuyes destetados a los 20 días de edad promedio, de los cuales 12 fueron machos y 12 hembras, distribuidos en pozas individuales durante todo el estudio. El diseño experimental empleado fue el completamente al azar, con dos factores y tres repeticiones. Los resultados fueron los siguientes: Las mejores ganancias de peso correspondieron a los niveles 40%, 30%, 20%, con 446.66, 430.49, y 394.66 g respectivamente. El polvillo de qañawa estimulo el consumo de alimentos en materia seca, como se demuestra en los niveles 30%, 40%, y 20% con 2871.16, 2864.33, y 2724.66 g respectivamente. Las conversiones alimenticias más eficientes se obtuvieron con los niveles 40%, 30%, y 20% con 6.45, 6.74, y 7.01 respectivamente. La retribución económica nos señala que las mejores retribuciones corresponden a los niveles 40%, 20%, y 30% con 1.53, 1.52, 1.50 respectivamente.



## CAPITULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 ÁMBITO EXPERIMENTAL

##### 3.1.1 Localización

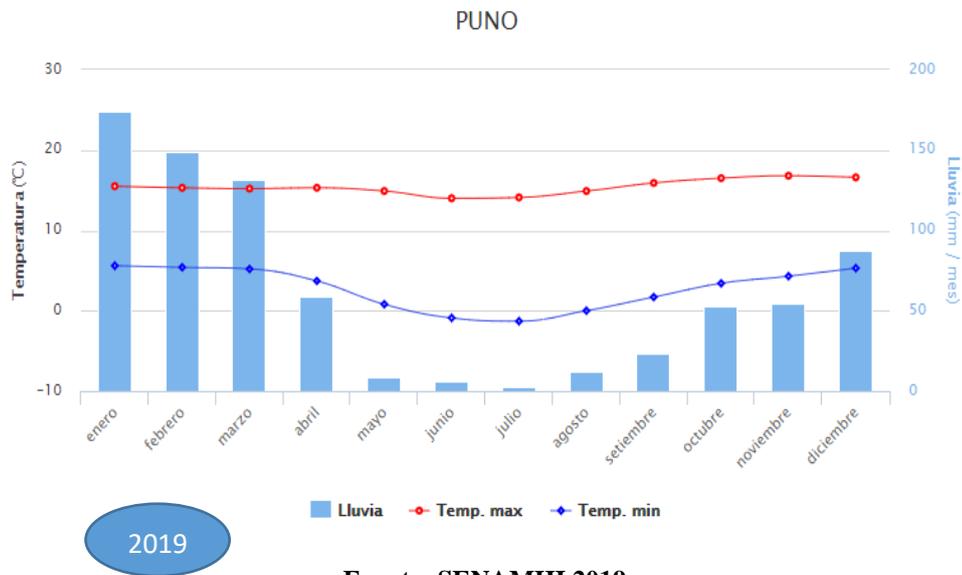
El presente estudio de investigación se realizó en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNA-PUNO, Ubicado a una altitud de 3815 m, 15°16'45" de latitud y 70°04'25" de longitud.

La formación ecológica de la cuenca del lago Titicaca en la Meseta del Collao, con la temperatura más alta en noviembre 16.8°C, y la temperatura más baja en el mes de junio de -1.3°C. (SENAMHI, 2018), el proyecto se realizó en los meses de mayo y junio del 2019.

En general el altiplano puneño presenta dos estaciones marcadas:

- a) **Seca.** Se caracteriza por la ausencia de lluvias, ambiente seco, baja temperatura por las noches (heladas) y grandes oscilaciones diarias de temperatura, cielo despejado, gran luminosidad diurna que abarca de 3 a 6 meses al año de abril a septiembre. (SENAMHI, 2012)
- b) **Lluviosa.** Caracterizada por la presencia de precipitaciones fluviales, temperatura diurna y nocturna más moderada, esta época que abarca de octubre a marzo es la que determina según la precipitación pluvial la cantidad y calidad de los pastos que servirán de alimento al ganado durante el tiempo de la campaña anual. (SENAMHI, 2012)

**Figura 1: Temperatura máxima y mínima / mes**



## 3.2 MATERIAL EXPERIMENTAL

### 3.2.1 Unidades experimentales

Para el estudio se utilizó un total de 28 cuyes, machos, raza Perú, de 30 días de edad aproximadamente, clínicamente sanos y con un peso promedio de 440 g provenientes de camadas de tres y cuatro crías.

**Tabla 6: Distribución de cuyes del proyecto de investigación en el Módulo de Crianza de Cuyes FMVZ – UNA – Puno.**

TRATAMIENTO	T1	T2
Destete (unidades)/Inicio	14	14
Recría II (unidades)/Final	13	13
Mortalidad	1	1
Total (unidades)/Vivos	26	

*Fuente propia      distribución: completamente aleatorio*



### 3.2.2 Materiales

#### *Materiales de hidroponía*

Consta de los siguientes materiales:

- Semilla de cebada sin pelar.
- Bandejas de hidroponía (55x28x6 cm)
- Módulo de germinación “álbum de imágenes”.
- Módulo de crecimiento “álbum de imágenes”
- Balanza comercial eléctrica (sensibilidad 5 g)
- Termómetro ambiental.
- Baldes oscuros y claros.
- Regadera de cultivos.
- Bandejas simples.
- Cuchillo de cocina.
- Plástico oscuro (3x2m)
- Escoba y recogedor.

#### *Materiales del módulo animales menores de cuyes*

- 28 cuyes machos (raza Perú)
- Comederos y bebederos
- Baldes con medida (10L)
- Balanza comercial eléctrica (sensibilidad 5 g)
- Mantas polares 3x3m.
- Termómetro ambiental.
- Cámara digital.
- Cuaderno de control.

- Escobilla de plástico.
- Sacos de 50kl.
- Botiquín veterinario.
- Otros insumos (detergente, legía, etc.).

### 3.3 PROCEDIMIENTO

#### 3.3.1 Composición Química

Composición química del concentrado y el FVH analizadas en la facultad de agronomía en el mes de Julio del 2019.

**Tabla 7: Composición química de los Alimentos Utilizados.**

Composición	unidad	concentrado	FVH
Humedad	%	14.20	79.80
M.S.	%	85.80	20.20
Proteína	%	18.66	17.69
Grasa	%	2.49	2.35
Ceniza	%	8.66	6.46
Carbohidratos	%	70.19	73.50
Energía	Kcal.	377.81	315.15
F.D.N.	%	60.20	52.40

*Fuente: Laboratorio de suelos Facultad de Agronomía-UNAP*

#### 3.3.2 Ganancia de peso vivo

Para la presente investigación se trabajó con 2 dietas experimentales (**T1** y **T2**), concentrado suplementado con FVH como veremos en la siguiente tabla:

**Tabla 8: cantidad de alimento brindado en Kg/tratamiento/día (FVH + concentrado)**

FVH + Concentrado	T1	T2
FVH	1.300	2.600
Concentrado	0.520	0.390

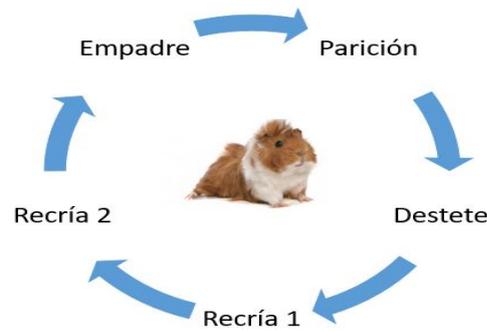
*Fuente. Elaboración propia Según el experimento (En Kilogramos)*

**Tabla 9: cantidad de alimento brindado por g/unidad/día (FVH + concentrado)**

FVH + Concentrado	T1	T2
FVH	100	200
Concentrado	40	30

*Fuente. Elaboración propia Según el experimento (En gramos)*

**Figura 2: Ciclo Productivo del cuy**



EL periodo de engorde comprende desde el Destete hasta Recría 2 (duración de 45 días), La distribución fue al balotaje o completamente al azar en 2 grupos con su respectiva dieta (FVH + concentrado); cada grupo de 14 unidades experimentales y cada poza de 7 animales. El Período experimental tuvo una duración de 45 días (6 semanas y 3 días). Las cuales fueron identificados individualmente por medio de arete metálico con un número grabado y colocado en la oreja izquierda de cada animal. La ganancia de peso de los animales se determinó cada 7 días, por diferencia entre el peso al final de la semana menos el peso inicial. La ganancia total, fue el resultado de la diferencia entre el peso final y el peso a la inicial. (Gómez & Vergara, 1994). Hubo mortalidad 01 cuy por tratamiento.

$$\text{Ganancia total de peso (g)} = \text{Peso vivo final (g)} - \text{Peso vivo inicial (g)}$$



### 3.3.3 Costos de Producción

Para determinar los costos de producción se siguió con el programa el software de estimación de *costos Y presupuestos (SIO)*, Los costos de producción se tomaron en los precios de mercado, a fin que el costo refleje un costo económico y en algunos casos se tomaron precios internos de ventas, siendo la unidad monetaria el “Sol”, moneda Nacional y actual del país. Los valores de costos e ingresos para su posterior análisis.

#### a) Costos Directos

**Costo de Alimentación.** Para su determinar los costos de concentrado base se utilizaron los precios unitarios del “*anexo 12 y 13*”; de igual manera para el FVH (grano de cebada y agua) en el “*anexo 12 y 13*”.

**Costo de mano de obra.** Para determinar los costos de mano de obra directa en la producción de forraje hidropónico, se determinó en base al Salario mínimo vital y las horas de trabajo.

#### b) Costos Indirectos

**Depreciación de equipos e instalaciones fijas.** Para este rubro se procedió a calcular el valor de los equipos e infraestructura del módulo de hidroponía de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Destinados a la producción de cuyes y forraje hidropónico en base a proyecciones de precios de mercado; los cuales se deprecian usando el método de depreciación lineal cuya fórmula es:



$$\text{Depreciacion} = \frac{C.I. - V.R.}{V.U.}$$

*Donde:*

- **C.I. = Costo Inicial.**
- **V.R.= Costo Residual.**
- **V.U.= Vida Útil.**

### 3.4 MÉTODO ESTADÍSTICO

Los datos de ganancia de peso total y diario fueron analizados mediante diseño completamente al azar (DCA) y la prueba de LSD para la comparación de medias a un nivel de significancia de 0.05, cuyo modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + e_{ij}$$

*Dónde:*

$Y_{ij}$ : Variable respuesta (tratamiento)

$\mu$  : Efecto de media población

$\tau_i$ : Efecto de suplementación del cultivo hidropónico - concentrado

$e_{ij}$ : Componente aleatorio del error incontrolable

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 GANANCIA DE PESO TOTAL, DIARIA Y SEMANAL

Los resultados de la ganancia de peso total de los cuyes engordados en 45 días según “anexo 3 y 4”, se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 10: Ganancia de peso total (g) en cuyes de Línea Perú en el Módulo de crianza de cuyes de la FMVZ – UNA – Puno**

TRATAMIENTOS N°	(n)	GANANCIA TOTAL		GANANCIA DIARIA	
		Promedio $\pm$ DS		Promedio $\pm$ DS	
T2	13	428.46 <sup>a</sup> $\pm$ 89.68		9.52 <sup>a</sup> $\pm$ 1.99	
T1	13	381.54 <sup>a</sup> $\pm$ 84.89		8.48 <sup>a</sup> $\pm$ 1.89	
<b>Pvalue</b>		<b>0.1834</b>		<b>0.1836</b>	

**Fuente. Elaboración propia** La letra a indica que no existe diferencia estadística a la prueba de LSD ( $p \geq 0.05$ )

**Tabla 11: Ganancia de peso semanal (g) en cuyes de Línea Perú en el Módulo de crianza de cuyes de la FMVZ – UNA – Puno.**

/	7 días	14 días	21 días	28 días	35 días	42 días	45 días
T1	31.92 <sup>a</sup>	55.77 <sup>a</sup>	55.77 <sup>b</sup>	66.92 <sup>a</sup>	70.39 <sup>a</sup>	64.62 <sup>a</sup>	36.15 <sup>a</sup>
T2	33.08 <sup>a</sup>	63.85 <sup>a</sup>	75.77 <sup>a</sup>	74.23 <sup>a</sup>	74.62 <sup>a</sup>	65.39 <sup>a</sup>	45.00 <sup>a</sup>

**Fuente. Elaboración propia** Las letras a y b significa que hubo diferencias estadísticas ( $P \geq 0.05$ )

En la tabla 10, se observa la ganancia de peso total y ganancia de peso diaria en cuyes del línea Perú, por efecto de proporción de alimentación suplementada a base de cultivo hidropónico; en el cual, los animales que recibieron 200 g de cultivo hidropónico más 30 gr de concentrado (T2) lograron una ganancia de peso total de  $428.46 \pm 89.68$  g y la diaria de  $9.52 \pm 1.99$  g, que estos fueron superiores aritméticamente al grupo de cuyes que recibieron 100 g de cultivo hidropónico más 40 g de concentrado (T1) que alcanzaron ganar  $381.54 \pm 84.89$  gr., y  $8.48 \pm 1.89$  gr/día de ganancia de peso; los mismos que no reflejan diferencias significativas entre los promedios de ganancia de peso por efecto de tratamientos ( $p \geq 0.05$ ). Este resultado nos indica que, los tratamientos el T2 y T1,



favorecieron el incremento de peso, pero ninguno influye en forma impactante; lo que en la práctica resultaría la suplementación con el T1 y ajustar el manejo de animales, y la edad para el engorde, y así obtener un mérito económico positivo.

Los resultados de la ganancia de peso semanal en cuyes engordados en 45 días según la tabla 11, se observa ganancia de peso semanal por efecto de suplementación hidropónica más el concentrado; donde apreciamos que, hasta las 5 semanas o a los 35 día lograron incrementar pesos en forma ascendente y las dos semanas últimas ha disminuido el peso semanal; con lo cual, indica que a los 36 días ya se puede beneficiar para el mercado.

Los valores encontrados en el presente estudio fueron inferiores a los reportes de Vidaurre (2009), quién evaluó tres niveles de cebada grano 0, 20 y 40% en el alimento para la etapa de crecimiento en cuyes por un periodo de 49 días; del cual, obtuvieron una ganancia de peso de 650 gramos con el 40 % cebada grano; diferencia que se debe al mayor contenido de nutrientes que aporta el grano de cebada a comparación del cultivo hidropónico. Igualmente, nuestros valores son inferiores al estudio de Quintana et al. (2012) quiénes evaluaron el efecto sobre el rendimiento y eficiencia productiva en cuyes en crecimiento en el Valle del Mantaro, suplementando dietas a base de alfalfa verde con harina de cebada más una mezcla mineral logró alcanzar ganancia de peso de 419, 448, 536, 522 y 532 gramos/cuy correspondientes a los tratamientos constituidos a base de alfalfa, alfalfa/mineral, alfalfa/mineral/harina de cebada, alfalfa/harina de cebada y concentrado, respectivamente ( $P < 0.05$ ); diferencia que podría atribuirse al contenido de harina de cebada que aporta materia seca.

Asimismo, Torres et al. (2013) reporta valores superiores por el efecto del uso de probióticos sobre el comportamiento productivo en cuyes hasta los 55 días de edad, en el cual encontró ganancias de peso de 717.19, 654.78, 695.13, 616.09 y 659.89 gramos para



dosis de 100, 150, y 200 ml de probióticos, antibiótico y grupo control, respectivamente ( $P < 0.05$ ). Y Altamirano et al. (2012) estudiaron el efecto del aceite semi refinado de soya en la dieta de cuyes en crecimiento y engorde, con niveles de 0, 2, 4 y 6% de aceite semi-refinado de soya; del cual obtuvo 825 gramos de ganancia de peso. Valores encontrados en el presente estudio son similares al reporte de Guevara, et al. (2012) utilizando 3 niveles de papa de tercera categoría en el engorde de cuyes – Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga – Ayacucho; dietas con 0%, 10 %, 20 % y 30 % de harina de papa, lograron una ganancia de 500 gramos con 20 %.

Referente a la ganancia diaria, los valores encontrados en el presente estudio son inferiores al reporte de Mattos et al. (2012), donde evaluaron en un periodo de engorde de 70 días, el efecto del ensilado de pescado en la ganancia de peso diario (g) de los cuyes alimentados con dietas conteniendo 0, 10, 20 y 30% de ensilado de pescado mostraron ganancias 5.8, 8.7, 9.3 y 9.6 gramos/día respectivamente. Mientras, Clemente et al. (2003) encontraron ganancias de peso vivo diario de 8.23, 8.25, 7.78, 6.67 y 2.95 gramos, respectivamente; sin encontrar diferencias significativas entre los tratamientos ( $P > 0.05$ ); cuando fueron sometidos a los T1 (Control = cebada + alfalfa 100%), T2 (cebada + alfalfa 75% + Puya llatensis 25%), T3 (cebada + alfalfa 50% + Puya llatensis 50%), T4 (cebada + alfalfa 25% + Puya llatensis 75%), T5 (cebada + Puya llatensis 100%).

Los promedios del presente estudio fueron similares al reporte de Cortes (2015), quien evaluó el polvillo de Qañäwa (*Chenopodium pallidicaule*, en la alimentación de Cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento, encontrando una ganancia de peso diario de 6.5 gramos/día en machos y en hembras 5.7 gramos ( $P > 0.05$ ), con una alimentación mixta en la fase de crecimiento y engorde. Benito (2008) afirma, que el incremento de peso es variable y depende principalmente de la genética del animal y de la alimentación recibida;



tal como se evidenció en el presente estudio. Además, el incremento de peso de los animales se ve afectado por el grado de genes menos homocigotos de cada variedad, conducente a un determinado nivel de vigor híbrido presente en una población de animales.

Los valores encontrados del presente estudio son inferiores al reporte de Jovana (2019), ganancias de 15.6 g/animal/día para cuyes del genotipo Cieneguilla-UNALM y 14.0 g/animal/día para el denominado genotipo Perú del INIA; el genotipo Cieneguilla alcanzó como promedio 14.42 g/animal/día, mientras que el genotipo Perú – INIA, solo 12.20 g/animal/día; comparado en el presente estudio solo lograron alcanzar 10.60 g/animal/día a los 35 días. Igualmente, Vargas (2014) encuentra con tres sistemas de alimentación en granjas de nivel comercial ganancias diarias de 12.36 g/animal/día para el tratamiento de Cieneguilla – UNALM, a diferencia de una variedad comercial privada, llamada *Allin Perú*, que solo alcanzó 11.94 g/animal/día.

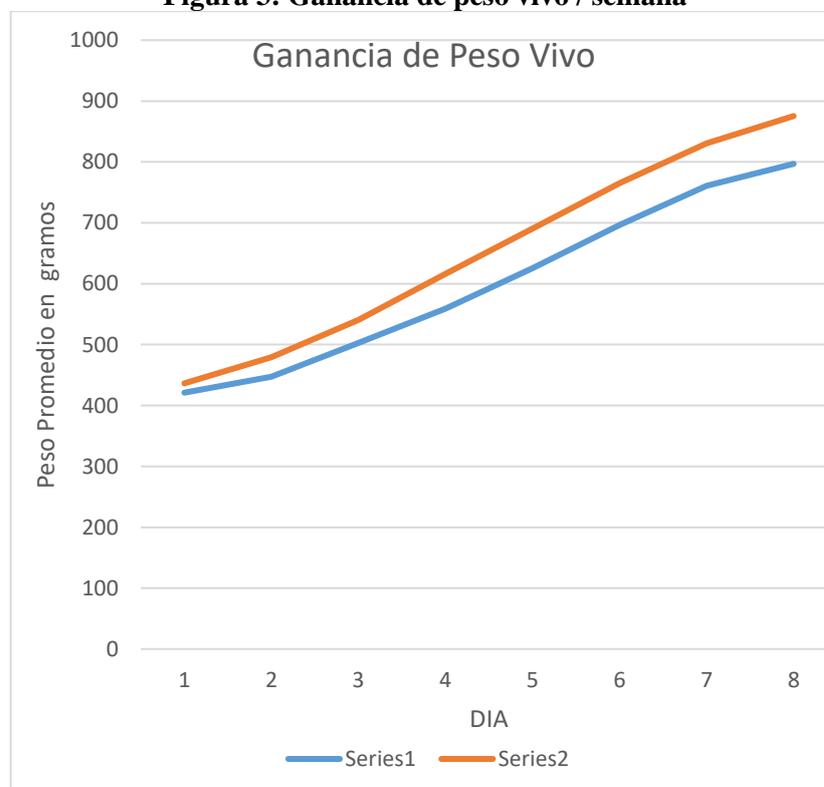
Trabajos sobre sistemas de alimentación, como el que realizó Garibay (2009), no encuentran diferencias estadísticas ( $P>0.05$ ) entre programas de alimentación mixto para cuyes en engorde, con incrementos de peso promedio acumulado diario de 13.1, 13.5 y 14.8 g/animal con aporte de forraje (rastroj de brócoli). En sistemas integrales existen algunos resultados contradictorios sobre ganancia de peso total y diaria, así tenemos los obtenidos por Beller (2010), cuyos incrementos fueron de 11.75, 9.88, y 12.12 g/día, para cuyes machos en crecimiento; reportando para el tratamiento integral, los más bajos rendimientos ( $P<0.01$ ). De otra parte, tenemos a Tenorio (2007) quien, evaluando programas de alimentación con exclusión de forraje, logra ganancias diarias de 12.96, 13.39 y 14.06 g/cuy, usando alimentos comerciales.

Camino (2011) independientemente a los genotipos que empleó, también evaluó concentrado más forraje verde (sistema mixto) en comparación con el sistema de

exclusión de forraje verde (sistema integral), no encontrando diferencias estadísticas ( $P>0.05$ ) en peso final, ganancia de peso total y ganancia diaria entre ambos. Sin embargo, observa numéricamente que la ganancia total de peso en las nueve semanas evaluadas fue de 940.4 g con la dieta mixta, y de 921.1 g con la dieta integral (alimento balanceado con vitamina C). En dicho trabajo, las correspondientes ganancias diarias de peso fueron en promedio de

14.9 g por animal en la dieta con forraje y balanceado (mixto) y 14.6 g/animal/día cuando se usó solo balanceado (integral). Al respecto, se debe indicar que el estudio en referencia, se inició con animales de tres semanas (20 a 21 días y sobre los 300 g de peso vivo) prolongándose el crecimiento por nueve semanas adicionales; a diferencia de la presente investigación que fue durante 45 días y comenzó con animales de 30 días de edad.

**Figura 3: Ganancia de peso vivo / semana**



Fuente. Elaboración propia

Peso inicial promedio T1= 421.07 g y T2= 436.43 g

En la tabla 11 y gráfico 1, se observa el comportamiento de ganancia de peso semanal en el engorde de cuyes durante 45 días; en el cual la ganancia de peso hubo incremento en cada semana en los dos grupos experimentales; donde se analizó mediante DCA entre los tratamientos para cada semana no se encontró diferencias significativas ( $P \geq 0.05$ ) tampoco en la prueba LSD.

## 4.2 DETERMINACIÓN DEL MÉRITO ECONÓMICO EN EL ENGORDE DE CUYES

### 4.2.1 Datos por unidad/gramo para establecer el mérito económico

**Tabla 12: Costo en gramos para establecer mérito económico**

<i>Precio unitario</i>	<i>unidad</i>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
<i>Costo por gramo de cuy en pie</i>	s/.	0.03381	0.03472
<i>Precio por gramo de mercado de cuy en pie</i>	s/.	0.02643	0.02643
<i>Ganancia de peso</i>	g	4960	5570
<i>Costo total</i>	s/.	157.68	187.39
<i>Valorización de cuy en pie en mercado</i>	s/.	131.09	147.22

**Fuente. Elaboración propia**

Basada en el "anexo 14, 15, 16 y 18"

### 4.2.2 Utilidad y Rentabilidad

**Tabla 13: Utilidad y rentabilidad**

<i>Indicador</i>	<b>T1</b>	<b>T2</b>
<i>Utilidad s/.</i>	-26.59	-40.17
<i>Rentabilidad %</i>	-16.86	-21.44

**Fuente. Elaboración propia**

basada en la "tabla 10"

### **Análisis de la Utilidad y Rentabilidad**

En la Tabla 13, la Utilidad para los tratamientos fueron; en el T1 fue negativo -26.59 y del T2 igualmente -40.17, aquí la diferencia es evidente, el T2 representa una pérdida mayor con respecto al T1 para la utilidad, sin embargo, aquí no se considera el peso inicial como parte del capital, solo se considera los gramos ganados durante la investigación al analizar la Utilidad; es evidente que existe una relación inversa al analizar



la ganancia de peso vivo con respecto a la utilidad, este fenómeno al mayor costo del FVH.

En la Tabla 13, la rentabilidad para los tratamientos fueron; en el T1 fue negativo -16.86% e igualmente el T2 -21.44%, el costo del FVH es mayor con respecto al concentrado, comparando con otros autores como Villarreal (2013) nos detalla que en la evaluación de tres dietas alimenticias, con el tratamiento 3 a base de llantén forrajero, 10% de Maíz y 30% Avena forrajera, obtuvo con un B / C de 1.33 y una rentabilidad de 32.98%. Igualmente, Mozombite (2013) al evaluar tres dietas en base de diferentes niveles de Harina de Hoja de morera (*morus nigra*) como sustituto parcial de la harina de soya y su efecto sobre los parámetros productivos del cuy, obtuvo 1.08 de B/C y una rentabilidad de 8.2%, estos autores realizaron la investigación en zonas costeñas cálidas y favorables para el desarrollo de cuyes; en mi investigación fue en la época de estiaje, donde el frío y la presión atmosférica es superior, el metabolismo y la disposición a enfermedades respiratorias reduce el metabolismo y desarrollo de muchas especies.

Valores muy superiores al presente trabajo encuentra Sánchez *et al.*, (2007) utilizando gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados sexados (*Cavia porcellus*) en la zona de la Maná. Obtuvo la mayor rentabilidad de 52.4% y con un B/C de 1.52, al utilizar alimentos con hoja de maíz + balanceado en cuyes machos. Mientras, Sánchez (2015) al evaluar cuatro raciones alimenticias en el crecimiento y engorde de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en la Universidad Nacional de San Martín, se obtuvo con el tratamiento 2 a base de alimento balanceado, una rentabilidad de 41.6 % y con un B/C de 1.41, estos autores obtienen rentabilidades altas, pero no consideran muchos costos que en producción de cuyes son necesarios para llevar una empresa al éxito.



Mientras que, Ticona (2017) en su tesis sobre el uso de residuos de quinua (*Chenopodium quinoa* W.) en la productividad y rentabilidad de cuyes (*Cavia porcellus* L.) La rentabilidad que obtuvo con la inclusión de residuos de Quinua al (0%, 10%, 20% y 30%), en la dieta basal (concentrado), le dio B/C de (1.91, 1.86, 1.93 y 1.89) respectivamente, pero solo considera el valor del alimento y el costo de los animales.

Referente, al presente estudio realizado, la rentabilidad es negativa, es debido a que se consideró muchos por no decir todos los costos en producción de cuyes, con respecto a otros autores que no tomaron en cuenta; este estudio además de ser una crianza en baja escala puede representar a un grupo poblacional que dirige una crianza similar en la región de Puno, además de estar ejecutada en condiciones adversas (época de estiaje) donde las bajas temperaturas y la escases de forraje de calidad y fresco es muy costoso. Rico y Rivas (2003), aseguran que los factores de manejo, genética, alimentación, son factores indispensables en la crianza de cuyes, concuerdo con ellos, pero olvidan que el factor medio ambiente también juega un papel fundamental en la crianza de cuyes en la zona altiplánica.



## V. CONCLUSIONES

- La ganancia de peso vivo total y ganancia diaria fueron 428.46 g y  $9.52 \pm 1.99$  g (T2) y 381.54 y 8.48 g (T1), en 45 días de engorde de cuyes suplementadas con cultivo hidropónicos y concentrado no mostraron diferencias estadísticas.
- En el mérito económico, la rentabilidad para el T1 fue -16.86% y el T2 -21.44%, ambos negativos.



## VI. RECOMENDACIONES

- Realizar experimentos para definir el periodo de acostumbramiento idóneo, debido a que el periodo de engorde es corto en cuyes.
- Realizar investigaciones sobre forraje verde hidropónico en época de otoño (estiaje) acompañando nutrientes con materia seca.
- Realizar trabajos de investigación en mayor escala y tecnología.
- Realizar el mismo trabajo, pero en época de lluvias, para realizar comparaciones y analizar el efecto época.
- Realizar trabajos para definir mercados potenciales para la comercialización de cuyes vivos o beneficiados.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agustín, R. 1973. Efecto del área y densidad de crianza en el engorde de cuyes (4 a 13 semanas de edad). Tesis Bachillerato. Fac. Ing. Zootec. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. p.16-36.
- Aliaga, L. 1996. Producción de cuyes. Universidad Nacional del Centro del Perú. 1ª ed. Huancayo, Perú. Edit. UNCP. pp. 145-179.
- Aliaga, L.; Moncayo, R.; Rico, E. Y Caycedo, A. 2009. Producción de cuyes. Fondo Editorial de la Universidad Católica Sedes Sapientiae. Lima- Perú.
- Alcivar, J. 2012. Utilización de Harina de maní forrajero (Arachi pinto) en la alimentación de cobayos (Cavia Porcellus) en la Parroquia la Unión, Provincia de los Ríos. Tesis de Grado. Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador.
- Altamirano, A. 2012. La Importancia Del Cuy: Un Estudio Preliminar, UNMSM, Lima – Perú, Serie Investigaciones N°8, p. 61
- Alvarado, S. 2011. Paja de avena y tepecil como sustrato para la producción de forraje verde hidropónico de maíz en invernadero. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Veracruzana.
- Arano C. 1998. “Forraje verde hidropónico y otras técnicas de cultivo sin tierra”. Primera edición; Buenos Aires – Argentina.
- Arroyo O. 1986. Avances de Investigación sobre cuyes en el Perú. Proyecto PISA, INIPA, CIID, ACIDI. Series de –Informes técnicos N° 7. Lima – Perú. 331 p.
- Aruquipa, C. 2008. Producción de cuatro variedades de lechuga (Lactuca sativa L.) bajo dos sustratos (sólidos y líquidos) en el municipio de El Alto Tesis de Agronomía. La Paz. Universidad Mayor de San Andrés. 80 p.
- Bateman, J. 1970. Nutrición animal. Manual de métodos analíticos. Herrero Hermanos, Sucesores, S.A. México.



- Banks, R. 1989. The Guinea Pig: biology, care, identification, nomenclature, breeding and genetics. USAMRIID Seminar Series. Accessed February 02, 2010.
- Benito D. 2008. Evaluación de la suplementación de vitamina C estabilizada en dietas paletizadas de inicio y crecimiento en cuyes mejorados (*Cavia porcellus* L.) Tesis Magíster Scientiae. Escuela de Postgrado. UNALM. Lima – Perú. 110 p.
- Beller, C. 2010. Determinación del momento óptimo de beneficio en cuyes machos y hembras alimentados con tres raciones. Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Cusco, Perú.
- Bizhat, R. 2010. Crianza Comercial De Cuyes. *RMR-PRIGEDS*. [En línea] 2010. <http://ricardo.bizhat.com/rmr-prigeds/crianza-de-cuyes.htm>.
- Bravo, M. 2002. Los costos en síntesis. Editorial San Marcos, Lima, Perú. 156 p.
- Bustamante, J. 1993. Producción de cuyes. 1° ed. Lima: Univ. Nac. M, or de San Marcos. 259 p
- Cáceres, F. 2004. Evaluación del espacio vital de cobayos mejorados criados en pozos en el valle del Mantaro. Tesis de Grado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Camino, D. 2011. Evaluación de dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista de la Universidad Nacional Agraria - La Molina. Lima, Perú. 88 p.
- Campesinos, Hogares Juveniles. 2002. *Manual Agropecuario*. Bogota, Colombia: LIMERIA S.A, 2002. págs. 150-152. 958-9321-33-x.
- Campos, JA. 2003. Digestibilidad de leguminosas y gramíneas forrajeras en la alimentación de cuyes. Tesis para Ingeniero Agrónomo. Cochabamba. Univ. Mayor de San Simón. 73 p



- Castro, B. y Chirinos, P. 1994. Avances en nutrición y alimentación de cuyes Crianza de Cuyes, Guía Didáctica. Universidad Nacional del centro Huancayo, Perú. Pp. 136 – 146.
- Caycedo, V.A. 2000. Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Contribución al desarrollo técnico de la explotación. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Pasto – Colombia. 323 p.
- Chauca, L. 1997. Producción de Cuyes (*Cavia porcellus*) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. FAO. Roma – Italia. 120 p. En: <http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s00.HTM>
- Chauca, L. 2015. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. Fao Corporate Document Repository. [En línea] 2015. <http://www.fao.org/docrep/v6200t/v6200T05.htm>.
- Clemente E, Arbaiza T, Carcelén F, Lucas O y Bazán V. 2003. Evaluación del valor nutricional de la Puya Llatensis en la alimentación del cuy (*cavia porcellus*). Facultad de Medicina Veterinaria. UNMSM – Perú.
- Collado, K. 2016. Ganancia de Peso en Cuyes Machos (*Cavia Porcellus*), Post Destete de la Raza Perú, con Tres Tipos de Alimento –Balanceado – Mixta –Testigo (Alfalfa). Ciencias Agrarias. (Pre Grado). Universidad Tecnológica de los Andes. Abancay – Apurimac.
- Collazos, O. 1996. Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. 7 ed. Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud / Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Lima, Perú.
- Cortez, H. 2016. Evaluación de cuatro niveles de polvillo de Qañäwa (*Chenopodium pallidicaule*, A.) en la alimentación de Cuyes (*Cavia porcellus* L.) en crecimiento.



- Carrera de Ingeniería Agronómica. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz - Bolivia.
- Cotacallapa, F. (2000). Gestión Empresarial Básica Con Aplicación En Microempresa. Edit. Universitaria – UNA – Puno.
- Coyotopa, V. 1986. Rendimiento reproductivo y productivo en cuyes de acuerdo a la densidad por poza. Tesis de Grado. Universidad Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. Págs. 60.
- Doweidar, M. M. and A. S. Kamel. 2011. Using of quinoa for production of some bakery products (gluten-free). Egyptian J. of Nutrition. XXVI (2):21-52pp.
- Dulanto, B. 1999. Parámetros Productivos y Reproductivos entre Líneas de Cuyes. Instituto Nacional de investigación Agraria, INIA-Perú.
- FAO, 2010. Food and agricultura organization of the united nations. (INDDA) Instituto de Desarrollo Agroindustria. INPhO compendio de poscosecha. EEUU. 12p.
- Garay I. G., V. R. Vergara, L. F Chauca, y R. M. E. Remigio. 2008. Digestibilidad y energía digestible de la cáscara de algodón y cascarilla de arroz en cuyes (*Cavia porcellus*)". 63p.
- García, N. 2004. Los ratios en el análisis financiero. Editorial Colmena. Buenos Aires, Argentina. 82 p.
- Garibay, Y. 2009. Evaluación de tres programas de alimentación mixta en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento (*Cavia porcellus*). Tesis de Ing. Zootecnista. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú. 104 p.
- Gómez, C. Vergara, V. 1994. Fundamentos de la nutrición y alimentación de cuyes. Crianza de Cuyes. Lima – Perú. 70 p.



- Guevara J., Rojas S., Carcelén F., Bezada S., Arbaiza T. 2016. Parámetros productivos de cuyes criados con dietas suplementadas con aceite de pescado y semillas de Sacha Inchi. Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Higaonna, R. 2005. Producción y manejo de cuyes. En: Crianza de cuyes. Guía didáctica. INIA. Lima-Perú. 39-46 p.
- INIA-DGPA, 2003. Informe Situacional de la Crianza del Cuy. Lima – Perú.
- INIA. 2017. Proyecto de Sistemas de Producción de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria. Lima – Perú. 67 Pág.
- Inga R. 2008. Evaluación de dos niveles de energía digestible y dos niveles de fibra cruda en dietas de crecimiento, con exclusión de forraje para cuyes Raza Perú (*Cavia porcellus*). Tesis optar el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 74 p.
- Jesús, M. 2003. Equilibrio de la flora intestinal del cuy. XV Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA). Pucallpa-Perú.
- Jovana, C. 2019. Crecimiento De Cuatro Genotipos De Cuyes (*Cavia Porcellus*) Bajo Dos Sistemas De Alimentación. Tesis Para Optar El Grado De Maestro Magíster Scientiae En Producción Animal. UNALM. Lima- Perú.
- Kajjak, N. 1995. Experiencias de la crianza de cuyes en Arequipa y Huancayo. p.118-124. En: Serie Guía Didáctica: Crianza de cuyes. INIA. Lima. Perú.
- Lumbreras, L. 2008. EL DIARIO DEL CUY. [En línea] 01 de 10 de 2008. [Citado el: 14 de 10 de 2015.] <https://elcuy.wordpress.com/album/origenes-del-cuy-i/>.
- Mattos J., Chauca L., San Martín F, Carcelén F. y Arbaiza T. 2012. Uso del ensilado biológico de pescado en la Alimentación de cuyes mejorados, UNMSM – Perú.



- Maynard L, J Loosli, H Hintz. 1981. Nutrición Animal. Cuarta Edición. MC Graw – Hill.  
120 p.
- McDonald P, Edwards R, Greenhalgh J. 1996. Nutrición animal. 3ra ed. Zaragoza:  
Acribia. 518p.
- Meza G., Cabrera R., Morán J., Meza F., Cabrera C., Meza C., Meza J., Cabanilla M.,  
López C., Pincay J., Bohórquez T, Ortiz J. 2014. Mejora de engorde de cuyes (*Cavia  
porcellus* L.) a base de gramíneas y forrajeras arbustivas tropicales en la zona de  
Quevedo, Ecuador. Universidad Técnica Estatal de Quevedo
- MINAG. 2012. Boletines electrónicos. Estadística Agraria Mensual – Dirección  
Estadística.
- Moreno A. 1989. Producción de cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina  
Departamento de producción animal. Lima – Perú. 132Pág.
- Morales, E. 1994. The Guinea Pig in the Andean Economy: From household animal to  
market commodity. *Latin American Research Review*, Vol. 29, No. 3: 129-142.
- Mozombite, J. (2013). Diferentes niveles de harina de hoja de morera (*Morus nigra*) como  
sustituto parcial de la harina de soya y su efecto sobre los parámetros productivos del  
cuy (*Cavia porcellus*) en Iquitos (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional de la  
Amazonía Peruana, Iquitos, Perú.
- Mullo, L. 2009. Aplicación del promoter 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,  
ESPOCH. Riobamba, Ecuador. Pp. 76 – 79.
- Müller, L; Manfron, P; Santos, O; Medeiros, S; Haut, V; Dourado, D; Binotto, E;  
Bandeira, A. 2005. Producción y composición bromatológica de forraje hidropónico



- de maíz (*Zea mays* L.) con diferentes densidades de siembra y días de cosecha. Brasil. *Zootecnia Tropical* 23(2): 105-119.
- Nacional Research Council (NRC). 1995. Nutrient Requeriments of Laboratory Animals. Fourth revised edition. Washintong. USA. 192p. En línea: <http://www.nap.edu/catalog> [2 -12-2008]
- Núñez O, Aragadvay, R., Guerrero, J., Villacís, L. 2016. Comportamiento productivo en cuyes (*Cavia porcellus*) utilizando contenidos ruminales. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cantón Cevallos. Tungurahua - Ecuador.
- Patricio, H. 2002. Sistema de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural. Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University Provo, Utah, USA.
- Paucar, A. 2016. “Evaluación del propóleo en tres niveles (100-150-200 mg) como aditivo en la Alimentación de Cuyes (*cavia porcellus*), en etapa de crecimiento a engorde, en la Cuyera Nacional – Cantón Latacunga. (Tesis de pregrado). Carrera de medicina veterinaria. Unidad académica de ciencias agropecuarias y recursos naturales.
- Porras, S., J. Castro, D. Chirinos. 1991. Valor nutritivo digestibilidad y NDT de las cascaras de kiwicha, quinua, tarwi y cebada molioda en cuyes, Asociación Peruana de Producción Animal APPA, XIII reunión científica anual UNCP Huancayo-Perú. 47p.
- Prakash, D.; Pal, M. 1998. *Chenopodium*: Seed protein, fractionation and aminoacid composition. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 1998, 49, 271-275.



- Quintana E, Jiménez A, Carcelén C, Martín H, Miguel G. 2012. Efecto de dietas de alfalfa verde, harina de cebada y bloque mineral sobre la eficiencia productiva de cuyes. Estación Experimental El Mantaro del Centro de Investigación IVITA, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Huancayo
- Rico, E. 2003. Manual sobre el manejo de cuyes. Proyecto Mejocuy. Segunda edición. 50 pág.
- Rico NE, Azuga SM, Holting G. 1994. Alimentación en cuyes. En: Proyecto de mejoramiento genético y manejo del cuy en Bolivia (Mejocuy). Universidad Mayor de San Simón. Boletín Técnico N° 1. p 3-18
- Rico, N. y Rivas, V. (2003). *Manual sobre el manejo de cuyes*. Impreso en: Benson Agriculture and Food Institute Provo, UT, EE.UU.
- Roque, B., J. L. Bautista, M. J. Aranibar, R. D. Rojas, D. Pineda, A. Flores, F. Rojas y C. 2012. Uso de concentrado fibroso en el incremento de la productividad y la disminución de las emisiones de metano entérico en ganadería de altura. XXXV Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA 2012). Libro de Resúmenes, pp 11-19.
- Rojas, M. 2009. Evaluación de los parámetros de producción y calidad nutricional de forraje verde hidropónico de avena y trigo producidos de manera artesanal en el zoológico de Buin, Chile. Universidad de la Salle. Bogotá – Colombia. 66 p.
- Sánchez, A., Sánchez, S., Godoy, S., Díaz, R., y Vega, N. (2009). Gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados sexados (*cavia porcellus*) en la zona de la Maná (Tesis de Pregrado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador.
- Samane, J. 1983. Niveles de Energía en Cuyes en Reproducción y en Crecimiento. Tesis de Grado. Universidad Agraria la Molina. Lima- Perú. 96 p.
- Santander, F. 2006. Forraje verde hidropónico. 5 p.



- Sarria, B. J. 2007. Costos y Viabilidad de la Producción de Cuyes para Exportación. Seminario: Producción Comercialización y Mercados de Exportación de Cuyes. (Fecha: 15 de febrero 2007). Lima – Perú.
- Sarria, J. 2011. El cuy crianza tecnificada. Manual técnico en cuyicultura N° 1. Oficina Académica de Extensión y Proyección Social. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Saturnino, A.Q. 2015. Manejo Técnico de la crianza en cuyes en la sierra del Perú. 1ra edición. Lima-Perú. 23p.
- SENAMHI, 2012. Estudio de determinación de umbrales de temperatura y precipitación pluvial para las cuencas de los ríos Coata e Ilave-región puno.
- Shams, A. 2011). Combat degradation in rain fed areas by introducing new drought tolerant crops in Egypt. Int. J. Water Resources and Arid Environ., 1:318-325.
- Tenorio, A. 2007. Evaluación de programas de alimentación integral sobre el comportamiento productivo de cuyes. Tesis para optar por el título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 102 p.
- Ticona, W. 2017. Uso de residuos de quinua (*chenopodium quinoa w.*) en la productividad y rentabilidad de cuyes (*cavia porcellus l.*). Tesis de Magister en Ciencia Animal. Mención en Producción Animal. Universidad Nacional del Altiplano.
- Teresa, M. A. 2014. Guía técnica: Crianza Tecnificada en cuyes. Cajamarca
- Torres, A. 2006. Evaluación de dos niveles de energía y proteína en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus*) machos. Tesis Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima – Perú. 73 pág.



- Torres C., Carcelén F., Ara M., San Martín F., Jiménez R., Quevedo W., Rodríguez J. 2013. Efecto de la suplementación de una cepa probiótica sobre los parámetros productivos del cuy (*Cavia porcellus*). UNMSM – Lima
- Torres, M. 2013. Evaluación de dos sistemas de alimentación en cuyes en la fase de reproducción basados en forraje más balanceado y balanceado más agua. Tesis para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador.
- Tubón M. 2013. “Utilización de Forraje Hidropónico más Balanceado Comercial como Alimento en la Crianza De Cuyes a Partir de la Tercera Hasta la Décima Tercera Semana de Edad”. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias Agropecuarias Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Vargas, E. 2014. Evaluación técnica económica de tres sistemas de alimentación en el crecimiento de cuyes de granjas comerciales. Tesis de *Magister Scientiae* en Producción Animal. Escuela de Post-Grado. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 98 p.
- Vidaurre Y. 2009. Reemplazo parcial o total de maíz por cebada en dietas integrales para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento. Programa de Investigación y Proyección Social en Alimentos - Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional Agraria La Molina, Avenida la Molina s/n, Lima. Perú
- Vergara, V. 2008. Avances en Nutrición y Alimentación en cuyes. Resumen de presentaciones. Simposio de cuyes. APPA 2008.
- Villena, E., Jimenez, J., Lopez, C. 2002. *Técnico en Ganadería*. España: Cultural S.A., 2002. págs. 199-200. 84-8055-553-x.



Villarreal, N. (2013). Evaluación de tres dietas alimenticias a base de llantén forrajero (*Plantago lanceolata*), maíz (*Zea mays*) y avena forrajera (*Avena sativa*), para la ganancia de peso en cuyes en etapa de crecimiento (Tesis de Pregrado). Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Tulcan, Ecuador.

Yucailla A.; Fuentes, I., Vargas J. C; Lima, R., Jácome R. 2016. Alimentación de cuyes en crecimiento-ceba a base de gramíneas tropicales adaptadas a la Región Amazónica. Centro de Investigación Posgrado y Conservación Amazónica. Universidad Estatal Amazónica. Ecuador. Centro de Producción Rancho Santa Rita. Centro de Investigaciones Agropecuarias. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Cuba.



# ANEXOS



### Anexo 1: Ganancia de peso vivo (semanal).

tratamiento	arete	cuy	día 0	día 7	día 14	día 21	día 28	día 35	día 42	día 45
T1	9	1	435	455	485	565	645	730	815	825
	10	2	425	445	530	605	685	765	850	905
	11	3	390	435	480	535	600	675	740	770
	12	4	435	450	490	570	655	735	805	850
	14	5	415	420	465	465	510	575	595	615
	15	6	355	355	390	440	495	535	600	650
	16	7	460	505	575	655	740	800	880	910
	31	8	380	425	505	590	675	765	830	880
	32	9	425	465	540	620	700	785	845	875
	33	10	415	465	505	540	605	685	770	805
	34	11	505	560	635	675	745	805	850	890
	35	12	405	445	505	555	610	660	705	750
	36	13	355	390	435	450	470	535	605	635
	8	14	495	-	-	-	-	-	-	-
T2	37	1	450	470	550	635	720	805	885	945
	17	2	465	455	420	470	540	600	650	685
	18	3	520	580	660	745	830	920	1000	1055
	19	4	415	480	560	640	710	785	845	880
	21	5	480	500	575	645	720	805	870	910
	22	6	375	390	465	550	620	700	770	825
	23	7	425	485	565	650	725	805	875	920
	20	8	410	415	470	545	620	690	720	765
	24	9	460	495	555	640	725	810	885	920
	25	10	305	335	395	435	480	550	600	625
	27	11	540	585	645	740	820	905	985	1035
	29	12	475	500	550	620	695	720	785	835
	30	13	490	540	615	695	770	850	925	980
	26	14	300	320	310	-	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia

Según el experimento (En gramos)

### Anexo 2: Peso promedio de los cuyes por día

	Día 1	Día 7	Día 14	Día 21	Día 28	Día 35	Día 42	Día 45
T1	421.071429	447.307692	503.076923	558.846154	625.769231	696.153846	760.769231	796.923077
T2	436.428571	479.230769	540.384615	616.153846	690.384615	765	830.384615	875.384615

Fuente. Elaboración propia

Según el experimento (En gramos)



### Anexo 3: Procedimiento ANOVA, Ganancia de peso total (g) en cuyes de Línea Perú en el Módulo de crianza de cuyes de la FMVZ – UNA – Puno

Variable dependiente: PESO TOTAL

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	14311.5385	14311.5385	1.88	0.1834
Error	24	182988.4615	7624.5192		
<b>Total corregido</b>	<b>25</b>	<b>197300.0000</b>			

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	PESO Media
0.072537	21.56012	87.31849	405.0000

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

"Prueba t de Student"		Media	N	TRAT
	A	428.46	13	2
	A	381.54	13	1

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

### Anexo 4: Procedimiento ANOVA, Ganancia de peso diario (g) en cuyes de Línea Perú en el Módulo de crianza de cuyes de la FMVZ – UNA – Puno

Variable dependiente: PESO DIARIO

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	7.06163462	7.06163462	1.88	0.1836
Error	24	90.38866154	3.76619423		
<b>Total corregido</b>	<b>25</b>	<b>97.45029615</b>			

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	PESO Media
0.072464	21.56206	1.940669	9.000385

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

"Prueba t de Student"		Media	N	TRAT
	A	9.5215	13	2
	A	8.4792	13	1

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)



### Anexo 5: Procedimiento ANOVA, Ganancia de peso del día 0 al 7 (g) en cuyes de Línea Perú en el Módulo de crianza de cuyes de la FMVZ – UNA – Puno

Variable dependiente: PESO DE LA PRIMERA SEMANA (0 a 7 días)

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	8.653846	8.653846	0.02	0.8828
Error	24	9353.846154	389.743590		
<b>Total corregido</b>	25	9362.500000			

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	PESO Media
0.000924	60.74438	19.74192	32.50000

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

"Prueba t de Student"		Media	N	TRAT
	A	33.077	13	2
	A	31.923	13	1

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

### Anexo 6: Procedimiento ANOVA, Ganancia de peso del día 7 al 14 (g) en cuyes de Línea Perú en el Módulo de crianza de cuyes de la FMVZ – UNA – Puno

Variable dependiente: PESO DE LA PRIMERA SEMANA (7 a 14 días)

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	424.03846	424.03846	1.00	0.3267
Error	24	10150.00000	422.91667		
<b>Total corregido</b>	25	10574.03846			

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	PESO Media
0.040102	34.38511	20.56494	59.80769

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

"Prueba t de Student"		Media	N	TRAT
	A	63.846	13	2
	A	55.769	13	1

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)



### Anexo 7: Procedimiento ANOVA, Ganancia de peso del día 14 al 21 (g) en cuyes de Línea Perú en el Módulo de crianza de cuyes de la FMVZ – UNA – Puno

Variable dependiente: PESO DE LA PRIMERA SEMANA (14 a 21 días)

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	2600.00000	2600.00000	5.23	0.0313
Error	24	11934.61538	497.27564		
Total corregido	25	14534.61538			

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	PESO Media
0.178883	33.90594	22.29968	65.76923

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

"Prueba t de Student"		Media	N	TRAT
A		75.769	13	2
B		55.769	13	1

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

### Anexo 8: Procedimiento ANOVA, Ganancia de peso del día 21 al 28 (g) en cuyes de Línea Perú en el Módulo de crianza de cuyes de la FMVZ – UNA – Puno

Variable dependiente: PESO DE LA PRIMERA SEMANA (21 a 28 días)

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	347.115385	347.115385	1.44	0.2412
Error	24	5769.230769	240.384615		
Total corregido	25	6116.346154			

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	PESO Media
0.056752	21.96800	15.50434	70.57692

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

"Prueba t de Student"		Media	N	TRAT
A		74.231	13	2
A		66.923	13	1

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)



### Anexo 9: Procedimiento ANOVA, Ganancia de peso del día 28 al 35 (g) en cuyes de Línea Perú en el Módulo de crianza de cuyes de la FMVZ – UNA – Puno

Variable dependiente: PESO DE LA PRIMERA SEMANA (28 a 35 días)

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	116.346154	116.346154	0.45	0.5084
Error	24	6196.153846	258.173077		
Total corregido	25	6312.500000			

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	PESO Media
0.018431	22.16243	16.06777	72.50000

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

"Prueba t de Student"		Media	N	TRAT
	A	74.615	13	2
	A	70.385	13	1

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

### Anexo 10: Procedimiento ANOVA, Ganancia de peso del día 35 al 42 (g) en cuyes de Línea Perú en el Módulo de crianza de cuyes de la FMVZ – UNA – Puno

Variable dependiente: PESO DE LA PRIMERA SEMANA (35 a 42 días)

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	3.846154	3.846154	0.01	0.9092
Error	24	6946.153846	289.423077		
Total corregido	25	6950.000000			

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	PESO Media
0.000553	26.17298	17.01244	65.00000

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

"Prueba t de Student"		Media	N	TRAT
	A	65.385	13	2
	A	64.615	13	1

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)



**Anexo 11: Procedimiento ANOVA, Ganancia de peso del día 42 al 45 (g) en cuyes de Línea Perú en el Módulo de crianza de cuyes de la FMVZ – UNA – Puno**

Variable dependiente: PESO DE LA PRIMERA SEMANA (42 a 45 días)

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	1	508.653846	508.653846	3.69	0.0667
Error	24	3307.692308	137.820513		
<b>Total corregido</b>	<b>25</b>	<b>3816.346154</b>			

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	PESO Media
0.133283	28.93196	11.73970	40.57692

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)

t Agrupamiento	Media	N	TRAT
A	45.000	13	2
A	36.154	13	1

Fuente. Elaboración propia (Statistical Analysis Software)



**Anexo 12: Presupuesto de la ganancia de peso vivo en cuyes en etapa de engorde del  
“TRATAMIENTO 1”**

Presupuesto	1003003	Presupuesto DETERMINACION DE GANACIA DE PESO Y MERITO ECONOMICO EN CUYES			
Subpresupuesto	001	TRATAMIENTO 1			
Cliente	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO				
Lugar	PUNO - PUNO - PUNO				
item	Descripción	Und.	Metrado	Costo al Precio S/.	23/06/2019 Parcial S/.
<b>01</b>	<b>PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO</b>				<b>68.30</b>
<b>01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>13.75</b>
<b>01.01.01</b>	<b>ALQUILER DEL MÓDULO DE HIDROPONÍA</b>				<b>13.75</b>
01.01.01.01	ALQUILER DEL MÓDULO DE HIDROPONÍA (3.00 x 2.00m)	mes	2.00	5.00	10.00
01.01.01.02	ALQUILER DE ALMACÉN (3.00 x 2.00m).	mes	1.50	2.50	3.75
<b>01.02</b>	<b>ETAPAS DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO</b>				<b>54.55</b>
<b>01.02.01</b>	<b>SIEMBRA DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO</b>				<b>18.79</b>
<b>01.02.01.01</b>	<b>LAVADO Y DESINFECCIÓN</b>				<b>14.70</b>
01.02.01.01.01	LAVADO Y DESINFECCIÓN DE SEMILLA HIDROPÓNICA	kg	7.50	1.96	14.70
<b>01.02.01.02</b>	<b>RECAMBIO DE AGUA</b>				<b>2.14</b>
01.02.01.02.01	RECAMBIO DE AGUA	und	1.00	2.14	2.14
<b>01.02.01.03</b>	<b>SEMBRADO</b>				<b>1.95</b>
01.02.01.03.01	SIEMBRA EN BANDEJAS HIDROPÓNICAS	und	15.00	0.13	1.95
<b>01.02.02</b>	<b>DESARROLLO DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO</b>				<b>32.91</b>
01.02.02.01	RIEGO DE HIDROPONÍA EN FASE OSCURA	und	3.00	1.29	3.87
01.02.02.02	RIEGO DE HIDROPONÍA EN FASE LUMINOSA	und	22.00	1.32	29.04
<b>01.02.03</b>	<b>COSECHA DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO</b>				<b>2.85</b>
01.02.03.01	COSECHA POR BANDEJA HIDROPÓNICA	und	15.00	0.19	2.85
<b>02</b>	<b>CONCENTRADO ELAVORADO EN LA GRANJA</b>				<b>48.91</b>
<b>02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>48.91</b>
<b>02.01.01</b>	<b>ALQUILER DE ALMACÉN DE ALIMENTOS</b>				<b>3.75</b>
02.01.01.01	ALQUILER DE ALMACÉN (3.00 x 2.00m)	mes	1.50	2.50	3.75
<b>02.01.02</b>	<b>ELABORACIÓN DE CONCENTRADO</b>				<b>45.16</b>
02.01.02.01	ALIMENTO CONCENTRADO	kg	23.40	1.93	45.16
<b>03</b>	<b>PRODUCCIÓN DE CUYES EN ETAPA DE ENGORDE</b>				<b>180.47</b>
<b>03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>12.00</b>
03.01.01	MODULO DE CRIANZA DE CUYES (3.00 x 4.00m)	mes	1.50	8.00	12.00
<b>03.02</b>	<b>PRODUCCIÓN DE CUYES</b>				<b>168.47</b>
03.02.01	CUYES		14.00	10.00	140.00
03.02.02	CRIANZA DE CUYES		13.00	2.19	28.47
	Costo Directo				297.68
	gastos generales				
	SON : DOSCIENTOS NOVENTISIETE Y 68/100 NUEVOS SOLES				



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1003003	DETERMINACION DE GANACIA DE PESO Y MERITO ECONOMICO EN CUYES			
Subpresupuesto	001	TRATAMIENTO 1			
Partida	01.01.01.01	(011001010320-1003003-01)	ALQUILER DEL MÓDULO DE HIDROPONÍA (3.00 x 2.00m)		
			Costo unitario directo por:	mes	5.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		<b>Subcontratos</b>			
0400010003	ARRENDAMIENTO DE INSTALACIÓN	mes	0.1000	50.00	5.00
					<b>5.00</b>
Partida	01.01.01.02	(011001010321-1003003-01)	ALQUILER DE ALMACÉN (3.00 x 2.00m)		
			Costo unitario directo por:	mes	2.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		<b>Subcontratos</b>			
0400010003	ARRENDAMIENTO DE ALMACEN	mes	0.0500	50.00	2.50
					<b>2.50</b>
Partida	01.02.01.01.01	(011001010320-1003003-01)	LAVADO Y DESINFECCIÓN DE SEMILLA HIDROPÓNICA		
			Costo unitario directo por:	kg	1.96
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		<b>Mano de Obra</b>			
0101010008	TECNICO EN AGRONOMIA	hh	0.0100	4.00	0.04
					<b>0.04</b>
		<b>Materiales</b>			
0201010022	BALDE DE 20 LITROS	und	0.0020	10.00	0.02
0201010023	SEMILLA DE SEBADA	kg	1.0000	1.80	1.80
0201020012	COLOR DE LITRO	l	0.0100	8.00	0.08
0290130022	AGUA	m3	0.0010	20.00	0.02
					<b>1.92</b>
Partida	01.02.01.02.01	(011001010323-1003003-01)	RECAMBIO DE AGUA		
			Costo unitario directo por:	und	2.14
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		<b>Mano de Obra</b>			
0101010008	TECNICO EN AGRONOMIA	hh	0.5000	4.00	2.00
					<b>2.00</b>
		<b>Materiales</b>			
0201010022	BALDE DE 20 LITROS	und	0.0100	10.00	0.10
0290130022	AGUA	m3	0.0020	20.00	0.04
					<b>0.14</b>
Partida	01.02.01.03.01	(011001010324-1003003-01)	SIEMBRA EN BANDEJAS HIDROPÓNICAS		
			Costo unitario directo por:	und	0.13
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		<b>Mano de Obra</b>			
0101010008	TECNICO EN AGRONOMIA	hh	0.0030	4.00	0.01
					<b>0.01</b>
		<b>Materiales</b>			
0201010022	BALDE DE 20 LITROS	und	0.0010	10.00	0.01
0201010024	BALANZA	und	0.0001	350.00	0.04
0201020013	BANDEJA DE HIDROPÓNIA (0.55 x 0.28 x 0.06m)	und	0.0010	10.00	0.01
0201030002	PLASTICO GRUESO NEGRO	m2	0.0100	3.50	0.04
					<b>0.10</b>
		<b>Equipos</b>			
0301000020	ANDAMIO 5 PISOS (2.00 x 0.40 m)	und	0.0001	200.00	0.02
					<b>0.02</b>
Partida	01.02.02.01	(011001010325-1003003-01)	RIEGO DE HIDROPONÍA EN FASE OSCURA		
			Costo unitario directo por:	und	1.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		<b>Mano de Obra</b>			
0101010008	TECNICO EN AGRONOMIA	hh	0.2500	4.00	1.00
					<b>1.00</b>
		<b>Materiales</b>			
0201010022	BALDE DE 20 LITROS	und	0.0030	10.00	0.03
0201010025	REGADERA	und	0.0010	8.00	0.01
0201020013	BANDEJA DE HIDROPÓNIA (0.55 x 0.28 x 0.06m)	und	0.0150	10.00	0.15
0201030002	PLASTICO GRUESO NEGRO	m2	0.0100	3.50	0.04
					<b>0.23</b>
		<b>Equipos</b>			
0301000020	ANDAMIO 5 PISOS (2.00 x 0.40 m)	und	0.0003	200.00	0.06
					<b>0.06</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1003003	DETERMINACION DE GANACIA DE PESO Y MERITO ECONOMICO EN CUYES				
Subpresupuesto	001	TRATAMIENTO 1				
Partida	01.01.01.02	((011001010326-1003003-01) RIEGO DE HIDROPONÍA EN FASE LUMINOSA				
Costo unitario directo por:					uhd.	1.32
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
0101010008	TECNICO EN AGRONOMIA	hh	0.2500	4.00	1.00	
<b>Materiales</b>						
0201010022	BALDE DE 20 LITROS	und	0.0030	10.00	0.03	
0201010025	REGADERA	und	0.0100	8.00	0.08	
0201020013	BANDEJA DE HIDROPÓNIA (0.55 x 0.28 x 0.06m)	und	0.0150	10.00	0.15	
<b>Equipos</b>						
0301000020	ANDAMIO 5 PISOS (2.00 x 0.40 m)	und	0.0003	200.00	0.06	
<b>0.06</b>						
Partida	01.02.03.01	((011001010327-1003003-01) COSECHA POR BANDEJA HIDROPÓNICA				
Costo unitario directo por:					und	0.19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
0101010008	TECNICO EN AGRONOMIA	hh	0.0100	4.00	0.04	
<b>Materiales</b>						
0201010024	BALANZA	und	0.0001	350.00	0.04	
0201010026	CUCHILLO	und	0.0010	2.00	0.00	
0201020014	BANDEJA DE PLASTICO (0.60 x 0.40 x 0.04 m)	und	0.0010	10.00	0.01	
0290130022	AGUA	m3	0.0050	20.00	0.10	
<b>0.15</b>						
Partida	02.01.01.01	((011001010321-1003003-01) ALQUILER DE ALMACÉN (3.00 x 2.00m)				
Costo unitario directo por:					mes	2.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Subcontratos</b>						
0400010002	ARRENDAMIENTO DE ALMACEN	mes	0.0500	50.00	2.50	
<b>2.50</b>						
Partida	02.01.02.01	((011001010329-1003003-01) ALIMENTO CONCENTRADO				
Costo unitario directo por:					kg	1.93
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
0101010009	TECNICO ZOOTECNISTA	hh	0.0020	4.00	0.01	
<b>Materiales</b>						
0201010027	COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS	kg	1.0000	1.62	1.62	
<b>Equipos</b>						
0301000021	MOLINO	kg	0.0010	100.00	0.10	
0301010043	MESCLADORA DE ALIMENTOS	kg	0.0010	200.00	0.20	
<b>0.30</b>						
Partida	03.01.01	((011001010330-1003003-01) MODULO DE CRIANZA DE CUYES (3.00 x 4.00m)				
Costo unitario directo por:					mes	8.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Subcontratos</b>						
0400010004	ARRENDAMIENTO DE GRANJA PARA CUYES	mes	0.1000	80.00	8.00	
<b>8.00</b>						
Partida	03.02.01	((011001010333-1003003-01) CUYES				
Costo unitario directo por:					und	10.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Subcontratos</b>						
0201070002	CUY POST DESTETE	kg	1.0000	10.00	10.00	
<b>10.00</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1003003	DETERMINACION DE GANACIA DE PESO Y MERITO ECONOMICO EN CUYES			
Subpresupuesto	001	TRATAMIENTO 1			
Partida	03.02.02	(011001010332-1003003-01)	CRIANZA DE CUYES		
		Costo unitario directo por:		und	2.19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>					
0101010009	TECNICO ZOOTECNISTA	hh	0.5000	4.00	2.00
<b>Materiales</b>					
0201010022	BALDE DE 20 LITROS	und	0.0010	10.00	0.01
0201010024	BALANZA	und	0.0001	350.00	0.04
0201010028	POZA DE CUYES (1.00 x 1.00 m)	und	0.0010	45.00	0.05
0201020012	COLOR DE LITRO	l	0.0010	8.00	0.01
0201030005	COMEDEROS	und	0.0010	10.00	0.01
0201040003	BEBEDEROS	und	0.0010	10.00	0.01
02010500010006	BOTIQUIN VETERINARIO	und	0.0001	50.00	0.01
0201050006	MANTA POLAR	m2	0.0020	6.00	0.01
0201060002	ASERRIN	kg	0.1000	0.30	0.03
0290130022	AGUA	m3	0.0005	20.00	0.01
					<b>0.19</b>



## Anexo 12: Presupuesto de la ganancia de peso vivo en cuyes en etapa de engorde del “TRATAMIENTO 2”

Presupuesto					
Presupuesto	1003003	DETERMINACION DE GANACIA DE PESO Y MERITO ECONOMICO EN CUYES			
Subpresupuesto	002	TRATAMIENTO 2			
Cliente	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO				
Lugar	PUNO - PUNO - PUNO				
item	Descripción	Und.	Metrado	Costo al Precio S/.	23/06/2019 Parcial S/.
<b>01</b>	<b>PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO</b>				<b>105.30</b>
<b>01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>27.50</b>
<b>01.01.01</b>	<b>ALQUILER DEL MÓDULO DE HIDROPONÍA</b>				<b>27.50</b>
01.01.01.01	ALQUILER DEL MÓDULO DE HIDROPONÍA (3.00 x 2.00m)	mes	2.00	10.00	20.00
01.01.01.02	ALQUILER DE ALMACÉN (3.00 x 2.00m).	mes	1.50	5.00	7.50
<b>01.02</b>	<b>ETAPAS DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO</b>				<b>77.80</b>
<b>01.02.01</b>	<b>SIEMBRA DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO</b>				<b>35.44</b>
<b>01.02.01.01</b>	<b>LAVADO Y DESINFECCIÓN</b>				<b>29.40</b>
01.02.01.01.01	LAVADO Y DESINFECCIÓN DE SEMILLA HIDROPÓNICA	kg	15.00	1.96	29.40
<b>01.02.01.02</b>	<b>RECAMBIO DE AGUA</b>				<b>2.14</b>
01.02.01.02.01	RECAMBIO DE AGUA	und	1.00	2.14	2.14
<b>01.02.01.03</b>	<b>SEMBRADO</b>				<b>3.90</b>
01.02.01.03.01	SIEMBRA EN BANDEJAS HIDROPÓNICAS	und	30.00	0.13	3.90
<b>01.02.02</b>	<b>DESARROLLO DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO</b>				<b>36.66</b>
01.02.02.01	RIEGO DE HIDROPONÍA EN FASE OSCURA	und	3.00	1.44	4.32
01.02.02.02	RIEGO DE HIDROPONÍA EN FASE LUMINOSA	und	22.00	1.47	32.34
<b>01.02.03</b>	<b>COSECHA DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO</b>				<b>5.70</b>
01.02.03.01	COSECHA POR BANDEJA HIDROPÓNICA	und	30.00	0.19	5.70
<b>02</b>	<b>CONCENTRADO ELAVORADO EN LA GRANJA</b>				<b>37.62</b>
<b>02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>37.62</b>
<b>02.01.01</b>	<b>ALQUILER DE ALMACÉN DE ALIMENTOS</b>				<b>3.75</b>
02.01.01.01	ALQUILER DE ALMACÉN (3.00 x 2.00m)	mes	1.50	2.50	3.75
<b>02.01.02</b>	<b>ELABORACIÓN DE CONCENTRADO</b>				<b>33.87</b>
02.01.02.01	ALIMENTO CONCENTRADO	kg	23.40	1.93	33.87
<b>03</b>	<b>PRODUCCIÓN DE CUYES EN ETAPA DE ENGORDE</b>				<b>180.47</b>
<b>03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>12.00</b>
03.01.01	MODULO DE CRIANZA DE CUYES (3.00 x 4.00m)	mes	1.50	8.00	12.00
<b>03.02</b>	<b>PRODUCCIÓN DE CUYES</b>				<b>168.47</b>
03.02.01	CUYES		14.00	10.00	140.00
03.02.02	CRianza DE CUYES		13.00	2.19	28.47
	Costo Directo				323.39
	gastos generales				
	SON : TRESCIENTOS VEINTITRES Y 39/100 NUEVOS SOLES				



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1003003	DETERMINACION DE GANACIA DE PESO Y MERITO ECONOMICO EN CUYES				
Subpresupuesto	002	TRATAMIENTO 2				
Partida	01.01.01.01	(011001010320-1003003-01)	ALQUILER DEL MÓDULO DE HIDROPONÍA (3.00 x 2.00m)			
		Costo unitario directo por:			mes	10.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Subcontratos</b>						
0400010003	ARRENDAMIENTO DE INSTALACIÓN	mes	0.2000	50.00	10.00	
					<b>10.00</b>	
Partida	01.01.01.02	(011001010321-1003003-01)	ALQUILER DE ALMACÉN (3.00 x 2.00m)			
		Costo unitario directo por:			mes	5.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Subcontratos</b>						
0400010003	ARRENDAMIENTO DE ALMACEN	mes	0.1000	50.00	5.00	
					<b>5.00</b>	
Partida	01.02.01.01.01	(011001010320-1003003-01)	LAVADO Y DESINFECCIÓN DE SEMILLA HIDROPÓNICA			
		Costo unitario directo por:			kg	1.96
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
0101010008	TECNICO EN AGRONOMIA	hh	0.0100	4.00	0.04	
					<b>0.04</b>	
<b>Materiales</b>						
0201010022	BALDE DE 20 LITROS	und	0.0020	10.00	0.02	
0201010023	SEMILLA DE SEBADA	kg	1.0000	1.80	1.80	
0201020012	COLOR DE LITRO	l	0.0100	8.00	0.08	
0290130022	AGUA	m3	0.0010	20.00	0.02	
					<b>1.92</b>	
Partida	01.02.01.02.01	(011001010323-1003003-01)	RECAMBIO DE AGUA			
		Costo unitario directo por:			und	2.14
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
0101010008	TECNICO EN AGRONOMIA	hh	0.5000	4.00	2.00	
					<b>2.00</b>	
<b>Materiales</b>						
0201010022	BALDE DE 20 LITROS	und	0.0100	10.00	0.10	
0290130022	AGUA	m3	0.0020	20.00	0.04	
					<b>0.14</b>	
Partida	01.02.01.03.01	(011001010324-1003003-01)	SIEMBRA EN BANDEJAS HIDROPÓNICAS			
		Costo unitario directo por:			und	0.13
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
0101010008	TECNICO EN AGRONOMIA	hh	0.0030	4.00	0.01	
					<b>0.01</b>	
<b>Materiales</b>						
0201010022	BALDE DE 20 LITROS	und	0.0010	10.00	0.01	
0201010024	BALANZA	und	0.0001	350.00	0.04	
0201020013	BANDEJA DE HIDROPÓNIA (0.55 x 0.28 x 0.06m)	und	0.0010	10.00	0.01	
0201030002	PLASTICO GRUESO NEGRO	m2	0.0100	3.50	0.04	
					<b>0.10</b>	
<b>Equipos</b>						
0301000020	ANDAMIO 5 PISOS (2.00 x 0.40 m)	und	0.0001	200.00	0.02	
					<b>0.02</b>	
Partida	01.02.02.01	(011001010325-1003003-01)	RIEGO DE HIDROPONÍA EN FASE OSCURA			
		Costo unitario directo por:			und	1.44
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
0101010008	TECNICO EN AGRONOMIA	hh	0.2500	4.00	1.00	
					<b>1.00</b>	
<b>Materiales</b>						
0201010022	BALDE DE 20 LITROS	und	0.0030	10.00	0.03	
0201010025	REGADERA	und	0.0010	8.00	0.01	
0201020013	BANDEJA DE HIDROPÓNIA (0.55 x 0.28 x 0.06m)	und	0.0300	10.00	0.30	
0201030002	PLASTICO GRUESO NEGRO	m2	0.0100	3.50	0.04	
					<b>0.38</b>	
<b>Equipos</b>						
0301000020	ANDAMIO 5 PISOS (2.00 x 0.40 m)	und	0.0003	200.00	0.06	
					<b>0.06</b>	



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1003003	DETERMINACION DE GANACIA DE PESO Y MERITO ECONOMICO EN CUYES				
Subpresupuesto	002	TRATAMIENTO 2				
Partida	01.01.01.02	((011001010326-1003003-01)	RIEGO DE HIDROPONÍA EN FASE LUMINOSA			
Costo unitario directo por:					und.	<b>1.47</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
0101010008	TECNICO EN AGRONOMIA	hh	0.2500	4.00	1.00	
<b>Materiales</b>						
0201010022	BALDE DE 20 LITROS	und	0.0030	10.00	0.03	
0201010025	REGADERA	und	0.0100	8.00	0.08	
0201020013	BANDEJA DE HIDROPÓNIA (0.55 x 0.28 x 0.06m)	und	0.0300	10.00	0.30	
<b>Equipos</b>						
0301000020	ANDAMIO 5 PISOS (2.00 x 0.40 m)	und	0.0003	200.00	0.06	
<b>0.06</b>						
Partida	01.02.03.01	((011001010327-1003003-01)	COSECHA POR BANDEJA HIDROPÓNICA			
Costo unitario directo por:					und	<b>0.19</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
0101010008	TECNICO EN AGRONOMIA	hh	0.0100	4.00	0.04	
<b>Materiales</b>						
0201010024	BALANZA	und	0.0001	350.00	0.04	
0201010026	CUCHILLO	und	0.0010	2.00	0.00	
0201020014	BANDEJA DE PLASTICO (0.60 x 0.40 x 0.04 m)	und	0.0010	10.00	0.01	
0290130022	AGUA	m3	0.0050	20.00	0.10	
<b>0.15</b>						
Partida	02.01.01.01	((011001010321-1003003-01)	ALQUILER DE ALMACÉN (3.00 x 2.00m)			
Costo unitario directo por:					mes	<b>2.50</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Subcontratos</b>						
0400010002	ARRENDAMIENTO DE ALMACEN	mes	0.0500	50.00	2.50	
<b>2.50</b>						
Partida	02.01.02.01	((011001010329-1003003-01)	ALIMENTO CONCENTRADO			
Costo unitario directo por:					kg	<b>1.93</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
0101010009	TECNICO ZOOTECNISTA	hh	0.0020	4.00	0.01	
<b>Materiales</b>						
0201010027	COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS	kg	1.0000	1.62	1.62	
<b>Equipos</b>						
0301000021	MOLINO	kg	0.0010	100.00	0.10	
0301010043	MESCLADORA DE ALIMENTOS	kg	0.0010	200.00	0.20	
<b>0.30</b>						
Partida	03.01.01	((011001010330-1003003-01)	MODULO DE CRIANZA DE CUYES (3.00 x 4.00m)			
Costo unitario directo por:					mes	<b>8.00</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Subcontratos</b>						
0400010004	ARRENDAMIENTO DE GRANJA PARA CUYES	mes	0.1000	80.00	8.00	
<b>8.00</b>						
Partida	03.02.01	((011001010333-1003003-01)	CUYES			
Costo unitario directo por:					und	<b>10.00</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Subcontratos</b>						
0201070002	CUY POST DESTETE	kg	1.0000	10.00	10.00	
<b>10.00</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	1003003	DETERMINACION DE GANACIA DE PESO Y MERITO ECONOMICO EN CUYES				
Subpresupuesto	002	TRATAMIENTO 2				
Partida	03.02.02	(011001010332-1003003-01)	CRIANZA DE CUYES			
			Costo unitario directo por:		und	2.19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>						
0101010009	TECNICO ZOOTECNISTA	hh	0.5000	4.00	2.00	
<b>Materiales</b>						
0201010022	BALDE DE 20 LITROS	und	0.0010	10.00	0.01	
0201010024	BALANZA	und	0.0001	350.00	0.04	
0201010028	POZA DE CUYES (1.00 x 1.00 m)	und	0.0010	45.00	0.05	
0201020012	COLOR DE LITRO	l	0.0010	8.00	0.01	
0201030005	COMEDEROS	und	0.0010	10.00	0.01	
0201040003	BEBEDEROS	und	0.0010	10.00	0.01	
02010500010006	BOTIQUIN VETERINARIO	und	0.0001	50.00	0.01	
0201050006	MANTA POLAR	m2	0.0020	6.00	0.01	
0201060002	ASERRIN	kg	0.1000	0.30	0.03	
0290130022	AGUA	m3	0.0005	20.00	0.01	
					<b>0.19</b>	





## Anexo 19: Desarrollo del forraje hidropónico por actividades.

### Durante la siembra

cronograma	actividades	detalles	cantidad	duración	Duración en 1 bandeja
Primer día	Lavado y desinfección	Lavar la semilla con agua y cloro comercial (), luego dejarlo remojar	6 kl en un balde de agua, eliminando impurezas 1 kilo	20 minutos	2 minutos
Segundo y tercer día	Recambio de agua	Lavado simple y recambio de agua	5 kilos	10 minutos / día	2 minutos
Cuarto día	siembra	La semilla remojada se pesa y se coloca en la bandeja, posteriormente se lleva a la cámara de fase oscura	500 g / bandeja	20 minutos	2 minutos

Fuente. Elaboración propia Según el experimento (rendimiento de personal)

### Durante el crecimiento o desarrollo

cronograma	actividades	detalles	Cantidad	duración	Duración en 1 bandeja
Del cuarto al séptimo día	Riego en la fase oscura	Regar durante 5 minutos las bandejas / 3 veces al día	60 litros al día (20 litros por riego) / en 10 bandejas	30 minutos al día (10 minutos por riego)	4.5 minutos
Del séptimo al veintinueavo día	Riego en la fase luminosa	Regar durante 10 minutos las bandejas / 3 veces al día	120 litros al día (40 litros por riego) / en 10 bandejas	15 minutos al día (10 minutos por riego)	33 minutos

Fuente. Elaboración propia Según el experimento (rendimiento de personal)

### Durante la cosecha

cronograma	actividades	detalles	cantidad	duración	Duración en 1 bandeja
El veintinueavo día	oreado	Ventilar el forraje fresco	10 bandejas al día	5 minutos	30 segundos
El veintinueavo día	limpieza	Lavar y desinfectar los recipientes usados	10 bandejas/ al día	20 minutos	2 minutos

Fuente. Elaboración propia Según el experimento (rendimiento de personal)

*Nota importante: el rendimiento de 500 g de semilla de avena rinde 3800 a 4200 g en FVH.*



### Anexo 20: Desarrollo del engorde en cuyes por actividades.

cronograma	actividades	Cantidad	duración	Duración en 1 cuy	
Del día 0 al 45	alimentación	26 cuyes	10 minutos/ 2 veces al día	0.78 minutos	
	Sanidad y prevención	26 cuyes	2 minutos	0.08 minutos	
	Limpieza y desinfección	4 comederos	4	10 minutos /cada 5 días	3.46 minutos
		4 bebederos, etc.	4	10 minutos /cada 5 días	3.46 minutos
		4 posas	4	10 minutos /cada 5 días	3.46 minutos
	1 galpón	1	10 minutos /cada 5 días	3.46 minutos	

Fuente. Elaboración propia

Según el experimento (rendimiento de personal)

### Anexo 21: Alimentos Utilizados en el Concentrado por Kilo.

Alimento	%	Costo S/.	Kilo en S/.	Costo General
Heno Avena	37	0.185	0.50	10 soles/ paca de 20 kilos
Polvillo De Arroz	13	0.195	1.50	75 soles / saco de 50 kilos
Afrecho Trigo	21,31	0.298	1.40	35 soles / saco de 25 kilos
Maíz amarillo duro	10	0.2	2.00	67.50 soles / saco de 45 kilos
Soya Integral	13	0.208	1.60	80 soles / saco de 50 kilos
Aceite vegetal de soya	1.5	0.083	5.50	27.50 soles / botella de 5 litros
Harina Pescado, primera	1.5	0.068	4.50	225 soles / saco de 50 kilos
Premezcla de sales minerales y vitaminas (Minemin)	1.61	0.29	18.00	18 soles / bolsa de 1 kilo
Complejo B con hepatoprotectores (Premix)	0.1	0.045	45.00	45 soles / tarro de 1 kilo
Chacko (arcilla comestible)	0.5	0.006	1.20	1.20 soles / kilo
Sal común de mesa (NaCl)	0.4	0.004	1.00	1 sol / bolsa
Vitamina C	0.08	0.021	26	5.20 soles / 200 g
Costo Total	100	<b>1.62</b>	<b>SOLES POR KILOGRAMOS DE CONCENTRADO</b>	

Fuente. Elaboración propia

Fecha (mayo del 2019)

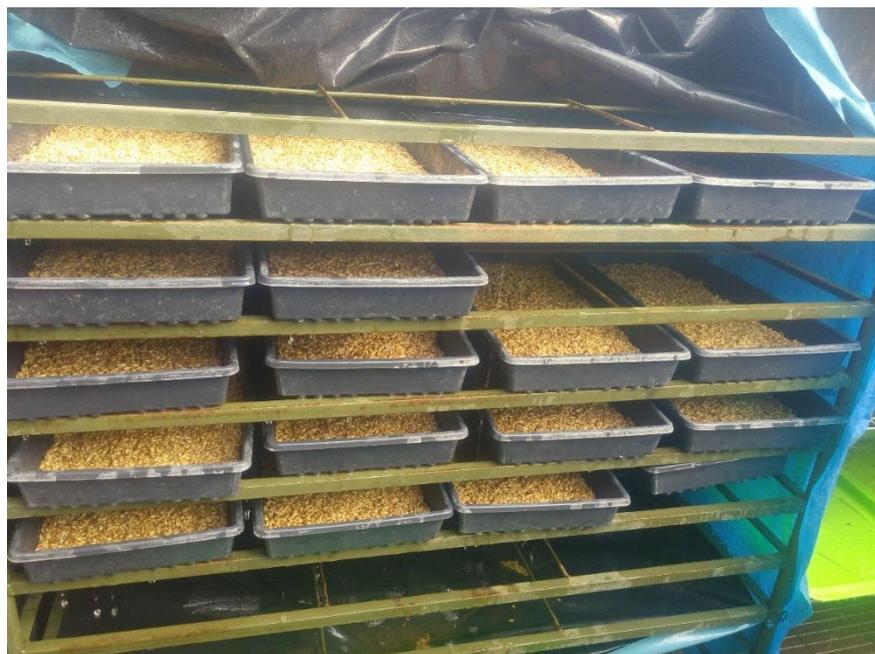


## ÁLBUM FOTOGRAFICO

**Figura 4: fase luminosa del Forraje hidropónico**



**Figura 5: fase oscura del Forraje hidropónico**



**Figura 6: cuyes en etapa de engorde**



**Figura 7: botiquín y mantas polares**



**Figura 8: módulo de producción de cuyes**



**Figura 9: concentrado de granja**



**Figura 10: pesado del cuy**



**Figura 11: pesado de forraje hidropónico**

