

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN –TACNA**

**Facultad De Ciencias Agropecuarias**

Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

EFECTO DE HARINA DE HOJAS DE OLIVO (*Olea europea* Var.  
*Sevillana*) EN EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CUYES  
(*Cavia porcellus*) EN LA REGION TACNA.

**TESIS**

**Presentada por:**

**BACH. WILEBALDO BLAIR TICONA ADUVIRI**

**Para optar el Título Profesional de:**

**MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**TACNA-PERÚ**

**2013**

UNIVERSIDAD NACIONAL "JORGE BASADRE GROHMANN" – TACNA

**Facultad De Ciencias Agropecuarias**

Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**"EFECTO DE HARINA DE HOJAS DE OLIVO (*Olea europea* Var. *Sevillana*) EN EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN LA REGION TACNA."**

Tesis sustentada y aprobada el 19 de abril del 2013, estando el jurado calificador integrado por:

**PRESIDENTE**

:

  
.....

**Dr. Quiterio Valencia Mecola**

**SECRETARIO**

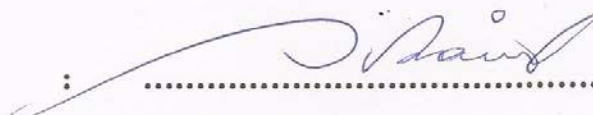
:

  
.....

**MVZ. Cesario Sebastian Cruz Anchapuri**

**VOCAL**

:

  
.....

**MSc. Luis Adolfo Ramos Mamani**

**ASESOR**

:

  
.....

**MSc. Juan Nicanor Castro Cancino**

## **DEDICATORIA**

A mis padres Mateo Ticona y Carmen Aduviri por su comprensión, apoyo moral y económico durante mis estudios.

A mi hermano Walter que siempre me han estado dando sus consejos y fuerza para poder culminar.

A todos mis amigos y compañeros por el apoyo mutuo.

Wilebaldo Blair TICONA ADUVIRI

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme la vida, la salud, y la sabiduría para poder culminar mis estudios y por la fortaleza para poder enfrentar cada día en mi vida.

Al I.E.S.T. Publico Francisco de Paula Gonzales Vigil por confiar en los estudiantes de la Escuela de Medicina Veterinaria y zootecnia de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann en realizar sus investigaciones en beneficio de la sociedad.

A la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann por haberme abierto sus puertas y darme la oportunidad de seguir una carrera universitaria, a todos sus docentes que con sus conocimientos necesarios, aportaron mi formación profesional.

Al MVZ Juan Castro Cancino asesor de tesis por su apoyo y dirección en todo el proceso de la investigación y de la misma manera al Ing. Edwin Palza, que con su asesoría a dado realce al trabajo de investigación en la parte estadística.

Al MV. Félix Ortiz coordinador en el área Agropecuario en el I.E.S.T. Publico Francisco de Paula Gonzales Vigil por el apoyo brindado en la realización de la tesis.

Al Profesor de Bioquímica *Alfredo Quispe Rivera por apoyo brindado en el análisis Bromatológico* de la Harina de Hoja de Olivo

Al Instituto de Investigación, Producción y Extensión Agraria (INPREX) de la UNJBG por haberme abierto sus puertas de su institución para la recolección y molienda de las hojas de olivo.

Wilebaldo Blair TICONA ADUVIRI

## CONTENIDO

<b>ÍNDICE GENERAL</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
<b>RESUMEN</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	01
<b>CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	02
2.1 Descripción del Problema	02
2.2 Formulación del Problema	04
2.3 Justificación de la Investigación	04
2.4 Objetivos	06
Objetivo general	06
Objetivos Específicos	06
<b>CAPITULO II: FUNDAMENTO TEÓRICO</b>	07
A. Cuyes	07
B. Hojas de Olivo	42
C. Antecedentes	50
<b>CAPITULO III: HIPOTESIS Y VARIABLES</b>	52
3.1 Formulación de la Hipótesis	52
3.2 Diagrama de variables	53
<b>CAPITULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	54
A. Localización y duración del experimento.	54
B. Método del análisis bromatológico	54
C. Unidades experimentales	54
D. Materiales, equipos e instalaciones.	55
E. Tratamiento y diseño experimental.	56
F. Mediciones experimentales.	58
G. Procedimiento experimental	59
H. Metodología de evaluación	61
<b>CAPITULO V: TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS</b>	64
Resultados	64
Discusión	85
Contrastación de hipótesis	88
<b>CONCLUSIONES</b>	89
<b>RECOMENDACIONES</b>	90
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	91
<b>ANEXOS</b>	98

## **LISTA DE TABLAS**

- TABLA 1:** Requerimientos nutricionales del cuy para la etapa de crecimiento y engorde
- TABLA 2:** Alimentación con forraje
- TABLA 3:** Alimentación con balanceado
- TABLA 4:** Parámetros productivos y reproductivos en cuyes.
- TABLA 5:** Producción del olivo por departamentos - 2006
- TABLA 6:** Coeficiente de digestibilidad in-vivo de las hojas de olivo según el modo de conservación
- TABLA 7:** Esquema del experimento para la etapa de crecimiento y engorde.
- TABLA 8:** Aporte nutricional de la alfalfa
- TABLA 9:** Se realizó en el laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Universidad Jorge Basadre Grohmann, el análisis bromatológico de la Harina de Hoja de Olivo y se indica en el cuadro siguiente.
- TABLA 10:** Ración diaria sin harina de hoja de olivo (grupo control)
- TABLA 11:** Plan de alimentación (grupo control)
- TABLA 12:** Aporte nutricional de la ración sin harina de hoja de olivo

(grupo control)

**TABLA 13:** Ganancia de peso vivo promedio en diferentes etapas de producción (grupo control)

**TABLA 14:** Ración diaria con 20% de harina de hoja de olivo

**TABLA 15:** Plan de alimentación, con 20% de harina de hoja de olivo

**TABLA 16:** Aporte nutricional de la ración con adición de 20% de harina de hoja de olivo

**TABLA 17:** Ganancia de peso vivo promedio en diferentes etapas de producción con adición del 20% de harina de hoja de olivo.)

**TABLA 18:** Ración diaria con 40% de harina de hoja de olivo

**TABLA 19:** Plan de alimentación, con 40% de harina de hoja de olivo

**TABLA 20:** Aporte nutricional de la ración con adición de 40% de harina de hoja de olivo

**TABLA 21:** Ganancia de peso vivo promedio en diferentes etapas de producción con adición del 40% de harina de hoja de olivo.)

**TABLA 22:** Ración diaria con adición del 60% de harina de hoja de olivo

**TABLA 23:** Plan de alimentación, con 60% de harina de hoja de olivo

**TABLA 24:** Aporte nutricional de la ración con adición de 60% de harina de hoja de olivo

**TABLA 25:** Ganancia de peso vivo promedio en diferentes etapas de producción con adición del 60% de harina de hoja de olivo.)

**TABLA 26:** Aporte nutricional de insumos por grupo experimental.

**TABLA 27:** Ganancia de peso vivo promedio comparativo en diferentes etapas de producción grupo control y grupo con adición de Harina de Hoja de Olivo.

**TABLA 28:** Ganancia promedio de peso vivo final de experimento por tratamientos.

## **LISTA DE FIGURAS**

- Fig.01.** Lugar de realización del trabajo de investigación y la granja de cuyes del I.E.S.TECNOLOGICO FRANCISCO DE PAULA GONZALES VIGIL- Tacna
- Fig.02.** Recolección y extendido y secado de la hoja de olivo
- Fig.03.** Picado de la Hoja de Olivo (1), Harina de Hoja de Olivo en sacos.
- Fig.04.** Análisis de la Harina de Hoja de Olivo en los laboratorios de la Facultad de Ciencias de la UNJBG, con apoyo del Prof. Bioquímico Alfredo Quispe.
- Fig.05.** Pozas de cuyes (1) y Materiales de registro de datos (2).
- Fig.06.** Pesaje de los cuyes por semana en diferentes etapas de experimento (crecimiento y engorde).

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Centro de Producción de cuyes "I.S.T. FRANCISCO DE PAULA GONZALES VIGIL" - Tacna, con el objetivo de determinar el efecto de la Harina de Hoja de Olivo en la ganancia de peso vivo en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes, con Tratamiento1 (20%), Tratamiento2 (40%); Tratamiento3 (60%) y un tratamiento control (sin Harina de Hoja de Olivo), se utilizaron 96 cuyes destetados, de 28 días de edad, la etapa de crecimiento fue de 28-64 días de edad y engorde 65-100 días de edad. Para la formulación de la ración se utilizó el software pecuario Zlact, se obtuvieron los siguientes resultados: para la etapa de crecimiento y engorde se registraron respuestas superiores utilizando el 40 % de Harina de Hoja de Olivo con un peso final de 1107,50 g; ganancia de peso diario 9,17g; con un plan de alimentación de 80:20 de forraje y concentrado.

## **ABSTRACT**

The present research was conducted in guinea pigs Production Center "IST FRANCISCO DE PAULA GONZALES VIGIL "- Tacna, in order to determine the effect of Olive Leaf Flour in live weight gain in growing and fattening of guinea pigs, with Treatment1 (20%), treatment 2 (40%); treatment 3 (60%) and a control (without flour Olive Leaf), we used 96 guinea pigs weaned 28 days of age, stage of growth was 28-64 days old and fattening 65-100 days old. For ration formulation software was used Zlact livestock, the following results were obtained: for growing and fattening higher responses were recorded using 40% of Olive Leaf Flour with a final weight of 1107.50 g; daily weight gain of 9.17 g, with a meal plan of 80:20 forage and concentrate.

## INTRODUCCION

La explotación del cuy en el Perú adquiere cada día mayor importancia convirtiéndose en la base del sustento, constituyendo como un producto alimenticio nativo, de alto valor nutritivo, que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural **(Aliaga R, 1996)**. Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza, aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva **(INIA, 1995)**.

La superficie cultivada de olivos total mundial alcanza 8 885 450 ha. **(Ryan D.et al 2003)**. El Perú cuenta con 8 000 ha cultivadas **(FAO, 2005)**, El olivo es el cultivo permanente más importante en el departamento de Tacna que cuenta con 5 846 ha de olivo, con rendimientos de 6 514 kg/ha. **(Anuario Estadístico Regional 2004-MINAG)**.

Este cultivo tiene periodos de poda, donde sus hojas no son utilizados en ninguna forma, realizado la transformación de la hoja de olivo en forma de harina, obteniendo un aporte nutricional de energía digestible con un total de 173Mcal/kg, proteína total 6,79%; fibra cruda 14,32% y grasa total 6,25%. Los que pueden ser incorporados en la alimentación de cuyes, y bajar los costos de alimentación.

El presente trabajo de investigación se realizó en el Centro de Producción de Cuyes, I.S.T. FRANCISCO DE PAULA GONZALES

VIGIL, se adquirieron 96 crías destetados hembras, luego se efectuó un pesaje individual y se procedió a colocar a los animales en las respectivas pozas, hasta los 100 días de edad. Se realizó la formulación de la ración con un plan de alimentación de 80 % de forraje y 20% de concentrado, en la crianza de cuyes en su etapa de crecimiento y engorde con la utilización de raciones con diferentes porcentajes de Harina de Hoja Olivo se determinó mejores resultado con el 40% de adición de Harina de Hoja de Olivo, donde se obtuvo un promedio general de ganancia de peso vivo de 9,172 g/día; en un periodo de 72 días.

## **CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION**

### **1.1. Planteamiento del problema:**

La provincia de Tacna y sus distritos es parte de una sociedad de producción y de consumo de cuyes. Uno de los aspectos de mayor importancia en toda explotación pecuaria es la alimentación. **(INIA, 1996)**

La alimentación en cualquier especie animal juega un papel importante en toda explotación pecuaria, debido a que en la formulación de los costos de producción el rubro alimento se considera entre un 70 a 80 % **(Moreno, 1989)** lo que influye directamente en la producción y rentabilidad de la crianza de cuyes. **(Pomiamo. D, 1977).**

Para una explotación de cuyes ya sea familiar comercial o comercial los insumos como el maíz, derivados de la soya, antioxidantes y otros productos son importados trayendo como consecuencia fuga de divisas a gran escala en desmedro de la economía del estado **(Saravia, DJ 1992)**

Dentro de los factores de producción para cuyes el alimento juega un papel preponderante toda vez que una ración que no está bien formulada y no contiene los requerimientos nutritivos, diseñados para

la especie téngase por seguro que la explotación no rendirá los frutos que se desea alcanzar **(Moreno, 1989)**

Con la utilización de residuos alimenticios no tradicionales, como es el caso de la Harina de Hoja de Olivo que se obtiene a partir de la poda y que esta no es utilizada en la alimentación de los animales; se espera lograr resultados que nos permita plantear una alternativa para la alimentación de cuyes en la etapa crecimiento y engorde. La región de Tacna cuenta con 15 846 ha de olivo, y en la poda es eliminada las hojas de olivo de las cuales no es utilizada el 100 %.

## **1.2. Formulación del Problema**

¿Cuál es el efecto de ganancia Peso Vivo en cuyes alimentados con harina de Hoja de Olivo en la etapa de crecimiento y engorde?

## **1.3. Justificación de la Investigación:**

La reducción del costo de producción es una de las más importantes vías a seguir cuando se persigue mejorar el resultado económico de cualquier explotación ganadera. En este contexto el esfuerzo destinado es abaratar el costo de alimentación, que suele ser el componente más importante en el costo de producción. En esa línea debe ponerse interés en el uso de todas aquellas materias primas que se agrupan bajo la denominación de subproductos agroindustriales. **(Ensminger, et al. 1978)**. La región de Tacna cuenta

con 15 846 ha de olivo, con rendimientos de 6 514 kg/ha (**Anuario Estadístico Regional 2011-MINAG**).

La especie *Cavia porcellus* en estos últimos tiempos viene siendo el plato preferido en la culinaria nacional e internacional, por lo que su demanda es más que la oferta, debido a las limitaciones en cuanto al alimento, razón por la cual es necesario buscar alternativas de solución a este problema teniendo uno de los subproductos como la Hoja de Olivo que es desechado y quemado, este último trayendo como consecuencia la contaminación del medio ambiente, es más, los resultados que se obtengan con el presente trabajo de investigación va a permitir informar los beneficios de la Hoja de Olivo como una nueva alternativa en la alimentación de la caviicultura regional y nacional, así mismo se cuenta con la cantidad suficiente del material experimental así como los medios económicos y logísticos.

#### **1.4. Objetivos:**

##### **1.4.1. Objetivo General:**

- Determinación del efecto de la Harina de Hoja de Olivo en la ganancia de peso vivo en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes en la Región de Tacna.

##### **1.4.2. Objetivo Específico:**

1. Determinar la ganancia de peso Vivo de cuyes alimentados con harina de hoja de olivo en la etapa de crecimiento.
2. Determinar la ganancia de peso Vivo de cuyes alimentados con harina de hoja de olivo en la etapa de engorde.

## CAPITULO II: FUNDAMENTO TEÓRICO

### A. CUYES.

#### A.1. GENERALIDADES:

El cuy (*Cavia porcellus*), es una especie originaria de la zona Andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia, es un producto alimenticio nativo, de alto valor nutritivo y bajo costo de producción, que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos. **(Aliaga R, 1996)**

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. **(Carrasco V. 1968)**

El consumo anual es de 116 500 TM de carne de cuy, provenientes del beneficio de más de 65 millones de cuyes producidos por una población más o menos estable de

22 millones. **(Jesús. M, 2003)**. A pesar que en la actualidad el consumo de esta especie está circunscrito a las zonas del área andina, su aceptación se ha extendido hacia la costa y selva. El consumo de carne de cuy en el Perú es equivalente a 0,35kg/hab./año, siendo de los más bajos a nivel nacional sólo superado al caprino 0,25kg. **(Jesús. M, 2003)**

El cuy se ha adaptado a una gran variedad de productos para su alimentación que van desde los desperdicios de cocina y cosechas hasta los forrajes y concentrados. La alimentación es un aspecto importante en la crianza de cuyes ya que de esto depende el rendimiento y calidad de los animales.

## **A.2. POBLACIÓN Y PRODUCCIÓN NACIONAL**

Según datos del Ministerio de Agricultura (INIA y DGPA) para el año 2003 se estima una población de 23 240 846 distribuidas principalmente en la sierra con 21 462 950 cabezas en comparación de 1 439 746 en la costa y tan solo 338 150 animales existentes en la selva. Es importante señalar que en los fenómenos migratorios del campo a la ciudad de las últimas décadas no han incluido el abandono de esta actividad es así, que se estima que en más de 90 mil hogares urbanos se mantiene la crianza de cuyes

estimándose en más de un millón de cabezas criadas en la ciudad. **(INIA y DGPA 2006)**

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 2003)**.

### **A.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL CUY**

En la escala Zoológica, se ubica al Cuy dentro de la siguiente clasificación **(Mercado L. 1972)**

**Phylum** : Vertebrata

**Subphylum** : Gnathostomata

**Clase** : Mammalia

**Sub clase** : Theria

**Orden** : Rodentia

**Sub orden** : Hystricimorpha

**Familia** : Caviidae

**Género** : Cavia

**Especie** : *Cavia porcellus*

## **A.4. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DIGESTIVA EN EL CUY**

### **A.4.1. Anatomía:**

La digestión comprende una serie de procesos en el tracto gastrointestinal, pudiendo ser estos mecanismos o químicos los cuales permiten que los alimentos sean degradados a partículas más pequeñas para poder ser absorbidos. **(Toso, H. 1975).**

Los órganos que participan en la digestión son los siguientes:

#### **A.4.1.1. Boca:**

El cuy es un roedor que posee incisivos largos con curvatura hacia adentro, y no poseen caninos gracias a los premolares y molares pueden desmenuzar sus alimentos en forma mecánica y mezclarlos con la saliva que actúa como lubricante para facilitar la deglución. Las principales glándulas salivales son la parótida mandibular (submaxilar) y sublingual. Glándulas más pequeñas se encuentran en las mejillas y en las aéreas laterales de los labios; no se aprecia un cambio de dentadura temporal a

permanente y afirma que su fórmula dentaria consta de veinte dientes **(Maynard A. 1981)**.

**2 (incisivos 1/1, caninos 0/0, premolares 1/1, molares 3/3)**

#### **A.4.1.2. Esófago:**

El alimento pasa de la boca al estómago por el esófago, este tiene cuatro capas: una capa externa de tejido conjuntivo, una capa de músculos, la submucosa y la mucosa, la porción adjunta al estómago está compuesta por músculos lisos. **(Maynard A. 1981)**.

#### **A.4.1.3. Estómago:**

Es una bolsa membranosa formada por una dilatación del tubo digestivo. Está situado por debajo del diafragma, la acción digestiva en el estómago se realiza por la presencia de ácido clorhídrico y pepsina que son secretados por la mucosa gástrica, la presencia de ácido láctico y ácidos grasos volátiles en el estómago del cual indican fermentación microbiana **(Gómez, C. 1990)**.

#### **A.4.1.4. Intestino delgado.**

Es el sitio principal de absorción de aminoácidos, vitaminas, minerales y lípidos. La glucosa y otros monosacáridos de los alimentos son disueltos y absorbidos en forma total sin acción digestiva **(Maynard A. 1981)**.

#### **A.4.1.5. Intestino grueso:**

Es la última porción del tubo sin acción digestiva, en el cual alrededor del 60% de la capacidad del tracto digestivo está en el ciego y colon. Grandes cantidades de proteínas bacterianas y vitaminas son sintetizadas en el intestino grueso, pero la cantidad de absorción de estos nutrientes se desconoce. La digestión microbiana de la fibra, aunque no es tan eficiente como la del rumiante, es amplia en el cobayo. **(Maynard A. 1981)**.

### **A.5. ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA DIGESTIÓN:**

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. La

magnitud de la digestión microbiana cecal del cuy criollo guarda cierta similitud con la hallada en los primeros compartimentos de los rumiantes. 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. **(Duckes, H. 1967).**

#### **A.5.1 PRINCIPIOS FISIOLÓGICOS DE LA DIGESTIÓN**

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. **(Duckes, H. 1967).**

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 M. 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. **(Álvarez, J. 1999)**

El ciego es un órgano grande que constituye cerca del 15% del peso total del aparato digestivo **(Patricio, H. 2002)**, 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, H. 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 cecotrofia 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, C. 1990)**

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, J. 1993).**

## **A.6. EQUILIBRIO EN LA FLORA 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, B. 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 et al. 1992)**

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 et al. 1992)**

La flora cecal es muy compleja, estando formada fundamentalmente por bacterias anaerobias, difíciles de cultivar en el laboratorio bacteroides, bífidobacterias, estreptococos, enterobacterias y clostridios. 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 R. 1996).**

#### **A.7. IMPLANTACIÓN DE LA FLORA 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. **(Aliaga R. 1996).**

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 R. 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, V. 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. 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, C. 1990)**

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. 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. **(Mercado L. 1972)**

Los cecotrofos están recubiertos por mucus y son almacenados durante un tiempo en el estómago. El mucus los protege de la acción de los ácidos gástricos, produciéndose en su interior una fermentación láctica antes de pasar al intestino. **(Moreno A. 1968)**

#### **A.8. 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. **(Toso. H, 1975)**

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. **(Pomiamo. A, 1977)**

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. Su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia. Este factor contribuye a dar versatilidad a los sistemas de alimentación **(Pomiamo. A, 1977)**

Los sistemas de alimentación se adecuan a la disponibilidad de alimento. 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, L. 2009)**

Los sistemas de alimentación son de tres tipos:

- 1. 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. **(Neira, M. 1999).**

## **2. 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. **(Álvarez, J. 1999).**

## **3. Alimentación Balanceada.**

El alimento balanceado es una mezcla de ingredientes que aporta energía, proteínas, aminoácidos, vitaminas, minerales, ácidos grasos esenciales, fibra y vitamina c. 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 2006).**

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 **(Paredes PJ. 1972)**.

Tradicionalmente se ha restringido el suministro de agua para beber. La alimentación con pastos succulentos satisface las necesidades hídricas del cuy. 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, J. 1983)**.

Una buena alimentación en la etapa reproductiva determina mejores índices productivos. 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. **(Paredes, J. 1972)**

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, J. 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. En un período de 22 meses, el porcentaje promedio de madres que contenía el plantel fue de 53,9% en relación con el total de la población. Mejorando la alimentación se pudo disminuir este porcentaje al 33,4 % promedio, logrando al mantenerse la población en 1,000 cuyes por 6 meses. **(Negrón, A. 1969).**

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 **(Neira, M. 1999).**

### **A.9. Digestibilidad:**

La digestibilidad mide la desaparición de los nutrientes en su paso a través del tracto digestivo debido a la absorción, es importante conocer la digestibilidad de los alimentos que usualmente consumen los cuyes con la finalidad de obtener el conocimiento más exacto del valor alimenticio de dichos alimentos y de una mejor estructuración de las diferentes raciones comúnmente empleadas **(Neira, M. 1999)**.

La cecotrofia es un proceso digestivo poco estudiado; siendo una actividad que explica muchas respuestas contradictorias halladas en los diferentes estudios realizados en pruebas de raciones (Saravia 1995). Algunos autores indican que el cuy es un animal que realiza cecotrofia, produciendo dos tipos de excretas en forma de pellets, uno rico en nitrógeno que es reutilizado (cecótrofo) y el otro que es eliminado como heces. **(Saravia, DJ 1992)**

Este proceso de la Cecotrofia se basa en el “mecanismo de separación colónica” por el cual las bacterias presentes en el colon proximal son transportadas hacia el ciego por movimientos antiperistálticos para su fermentación

y formación del cecótrofo, el cual es reingerido. (**Mosqueira V. 1971**)

Balanceados con niveles proteicos entre 13 y 25% no muestran diferencias significativas en cuanto a crecimiento, una explicación a estos resultados puede tener su base en la actividad cecotrófica. La ingestión de los cecótrofos permite aprovechar la proteína contenida en la célula de las bacterias presentes en el ciego, así como reutilizar el nitrógeno proteico y no proteico que no alcanzó a ser digerido en el intestino delgado (**Moreno A. 1968**).

#### **A.10. REQUERIMIENTOS NUTRICIONAL DEL CUY**

La cantidad necesaria de nutrientes que deben estar presentes en la dieta alimenticia diaria de los animales para que pueda desarrollarse y reproducirse con normalidad.

**TABLA 1: REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY PARA LA  
ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE**

<b>Nutriente</b>	<b>Unidad</b>	<b>Gestación</b>	<b>Lactancia</b>	<b>Crecimiento - engorde</b>
<b>Proteínas</b>	(%)	18	18 - 22	17 - 20
<b>ED</b>	Kcal/kg	2,800	3,000	2,710-3,080
<b>Fibra</b>	(%)	8 - 17	8 - 17	12 - 14
<b>Calcio</b>	(%)	1,4	1,4	0,8 – 1,0
<b>Fósforo</b>	(%)	0,8	0,8	0,4 – 0,7
<b>Magnesio</b>	(%)	0,1 – 0,3	0,1 – 1,3	0,1 – 0,3
<b>Potasio</b>	(%)	0,5 – 1,4	0,5 – 1,4	0,5 – 1,4
<b>Vitamina C/Kg alimento</b>	(mg)	200	200	200
<b>Grasa</b>	(%)	3	3,5	2 – 6

Fuentes: National Research Council NRC. (1978)

### **A.10.1. Energía**

La necesidad de energía es lo más importante para el cuy y varía con la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental.

**(Hidalgo, 1995)**

El National Research Council, sugiere un nivel de energía digestible de 3000 kcal/Kg de dieta. 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 R. 1996).**

En la universidad de Cajamarca un estudio realizado con cuyes de ambos sexos para evaluar raciones para el periodo de crecimiento con niveles de 2678, 2436 y 2190 Kcal de energía metabolizable /kg, se observó un mayor incremento de pesos finales con las dietas que contenían una mayor concentración de energía. **(Moreno A. 1968)**

Similares resultados obtuvo, quien realizó un estudio, que tuvo como objetivo determinar una relación adecuada entre la proteína y la energía (N.D.T.), encontrando que con 66% de NDT la respuesta de los cuyes a niveles de 17, 21 y 26% de proteína produce mejores conversiones alimenticias y ganancia de peso estadísticamente superiores en los tratamientos con 17% y 21% frente a 26% de proteína y que en el consumo de concentrado estuvo en relación inversa con el contenido proteico de las dietas. **(Mercado, 1972)**

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, obteniéndose mejores resultados en la etapa de reproducción y en crecimiento con valores de 3000 kcal de energía metabolizable. **(Samamé ,1983)**

Otras investigaciones concluyen que el contenido de energía de la dieta afecta el consumo de alimento; observando que los animales tienden a un mayor consumo de alimento a medida que se reduce el nivel de energía en la dieta.**(Arroyo, 1986)**

#### **A.10.2. 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, 1995)**

El cuy digiere la proteína de los alimentos fibrosos menos eficientemente que la proveniente de alimentos energéticos y proteicos; 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 14 y 17% de proteína que han logrado buenos incrementos de peso.**(Aliaga, 1979)**

Al evaluar niveles bajos (14%) y altos (28%) de proteína en raciones para crecimiento, se observó mayores ganancias de peso, aumento en el consumo y una mayor eficiencia, en los cuyes que recibieron las raciones con los menores niveles proteicos.**(Moreno A. 1968)**

Estudios realizados en el Perú, indican niveles de proteína total entre 14 y 21% debiéndose esta variación al tipo de insumos proteicos utilizados, al genotipo y a la edad de los cuyes en crecimiento con cuatro raciones

concentradas con niveles de proteína de 17,76; 17,79; 19,15; y 20,49%; en cuyes mejorados además de proporcionar 2kg de chala por tratamiento y agua ad libitum. Luego del periodo de engorde los pesos finales fueron 903,8; 927,1; 829,0; 915,5g respectivamente para cada tratamiento; incremento de peso diario de 7,75; 8,04; 7,70 y 7,88g y conversión alimenticia en materia seca de 7,15; 7,0; 7,13 y 6,5 para el mismo orden de tratamiento. Concluyendo de esta forma que lo animales alimentados con elevados porcentajes de proteínas tienden a tener mejores conversiones alimenticias, debido fundamentalmente al bajo consumo de alimentos. **(Huacho, T.1972)**

En un estudio en el engorde de cuyes machos y hembras con tres niveles de proteína digestible (12, 14 y 16%), donde el periodo de evaluación se inició entre los 28 y 32 días de edad y concluyó luego de 56 días se observó que las ganancias de peso con 14% de proteína fue superiores estadísticamente ( $P < 0.05$ ) a la ración con 16% y semejante al de 12% de proteína. **(Saravia, DJ 1992)**

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)**

### **A.10.3. Fibra**

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, 1996)**

Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes va de 5 a 18%. 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. **(Saravia, DJ 1992)**

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. Asimismo, este nutriente no sólo tiene importancia en la composición de las raciones por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino también porque su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio. **(P. de la Fuente, P.et al, 2004)**

#### **A.10.4. Agua**

La alimentación con dietas a base exclusivamente de concentrado obliga a los animales a un alto consumo de agua. Investigaciones realizadas en el Perú, han determinado la ingestión de agua entre 50 a 140ml/animal/día, que representa de 8 a 15ml de agua por 100g de peso vivo. **(INIA, 1996)**

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. La forma de suministro de agua es en bebederos porcelanados con capacidad de 250ml, aunque facilita la distribución si se les proporciona en bebederos automáticos instalados en red. **(Fernández, A. 1977)**

Se recomienda el uso de bebederos automáticos, porque elimina la labor pesada y prolongada de lavar, desinfectar, enjuagar y llenar los recipientes. 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. **(Mercado L. 1972)**

En cuyes se ha realizado un estudio del efecto del agua de bebida en la producción de cuyes hembras en empadre, en el cual se utilizó el sistema de bebederos automáticos. Los tratamientos fueron dos, siendo el primero un sistema de alimentación en base a forraje y concentrado en comederos tolva y el segundo tratamiento fue con forraje, concentrado y agua ad libitum en bebederos automáticos;

los resultados favorecieron al segundo tratamiento con el cual se llegó a incrementar el porcentaje de fertilidad, tamaño de camada al destete y reducir el porcentaje de mortalidad en los lactantes. **(Jesús M. 2003)**

Se realizó una prueba, teniendo como objetivo determinar el efecto de los sistemas de suministro de forraje (diario, interdiario y cada 2 días) y agua (bebedero pocillo y bebederos tipo chupón), 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, M. 2003)**

#### **A.10.5. 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. 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).

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. **(Maynard A. 1981)**

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. 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 A. 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). 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 M. 2003)**

#### **A.10.6. 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, 1979)**.

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, 1979)

A continuación se indica el consumo alimenticio de forraje y balanceado de cuyes en el Tabla2 y 3 respectivamente.

**TABLA 2: ALIMENTACIÓN CON FORRAJE**

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

Fuente: Castro, B. (1994)

**TABLA 3: ALIMENTACIÓN BALANCEADA.**

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

Fuente: Chirinos, P.(1994).

**Saravia, D. (1994)**, menciona que, lo ideal es alimentación mixta a base de forraje + balanceado o concentrado + agua.

**Castro, B. (1994)**, mencionan también que la alimentación mixta es:

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

#### **A.11. PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN CUYES**

Indica que es un aspecto importante en la crianza de animales tener conocimiento de parámetros productivos y

reproductivos, sobre la cual se apoya el mejoramiento genético y la rentabilidad de la crianza; por esta razón se indica los parámetros en la **TABLA 4. (Coyotopa, V. 1986)**

**TABLA 4: PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN CUYES.**

<b>PARÁMETROS</b>	<b>CUYES</b>
<b>Partos/años</b>	5
<b>Intervalo entre partos (días)</b>	67
<b>Periodo de gestación (días).</b>	62
<b>Edad al destete (días).</b>	15
<b>Inicio reproducción (días).</b>	120
<b>Crías/parto</b>	3
<b>Fertilidad (%).</b>	0,8
<b>Mortalidad joven (%).</b>	0,08
<b>Mortalidad adulta (%).</b>	0,03
<b>Selección reemplazo (%).</b>	0,1
<b>Descarte (%).</b>	0,1
<b>Vida útil reproductiva (años)</b>	2
<b>Relación macho/hembra</b>	10

Fuente :Coyotopa, V. (1986)

## **B. HOJA DE OLIVO**

### **B.1. GENERALIDADES.**

El olivo, (*Olea europea var. europaea*), pertenece a la familia botánica *Oleaceae*, la cual comprende especies distribuidas por las regiones templadas del planeta, localizándose esencialmente en la cuenca del mediterráneo. **(P. de la Fuente et al. 2004)**

El olivo (*Olea europea var. europaea*) es un árbol que no posee mucha altura. Su tronco es corto, grueso, irregular, retorcido, de color gris claro, lleno de protuberancias y fisuras, especialmente a medida que se hace mayor. **(P. de la Fuente et al. 2004)**

La superficie cultivada de olivos total mundial alcanza 8 885 450 ha. **(Ryan D.et al 2003)**. El Perú cuenta con 8 000 ha cultivadas **(FAO, 2005)**, además ocupa el cuarto lugar en el de rendimiento mundial con 4,9 TM/ha. **(FAO, 2003)**.

Las hoja de olivo se encuentran de forma abundante los polifenoles: hidroxitirosol o 3,4-dihidroxifeniletanol, oleuropeína (oleuropeósido) y oleurosido**(Gallegos, G. 1997)**.El hidroxitirosol ha sido objeto de numerosos estudios debido a su potente actividad neutralizadora de radicales libre. Este sencillo

compuesto fenólico se encuentra en gran cantidad tanto en la hoja de olivo como en sus preparados (extractos), en forma libre o esterificada como oleuropeína. Además, la composición cuantitativa de compuestos fenólicos en el olivo es el resultado de una compleja interacción entre diversos factores, incluyendo el clima, grado de maduración, cultivo, secado de la planta, etc. **(Ryan et al. 2003)**. El hidroxitirosol es conocido por su elevada capacidad para frenar el estrés oxidativo y neutralizar los radicales libres **(Bustamante, J. 1993.)**. El olivo es el cultivo permanente más importante en el departamento de Tacna se estima que cuenta cuenta con 5 846 ha de olivo, con rendimientos de 6 514 kg/ha y una producción anual promedio de 13,086 toneladas de aceituna **(Anuario Estadístico Regional 2004-MINAG)**

**TABLA 5: PRODUCCIÓN DEL OLIVO POR DEPARTAMENTOS - 2008**

<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>PRODUCCIÓN TM</b>	<b>%</b>
<b>TACNA</b>	35 526	62,71
<b>AREQUIPA</b>	18 484	32,63
<b>MOQUEGUA</b>	471	0,83
<b>ICA</b>	1 177	2,07
<b>LA LIBERTAD</b>	986	1,76
<b>TOTAL</b>	84 622	100

FUENTE: Prosaamer 2008

## **B.2. UTILIZACIÓN:**

En términos generales, estos subproductos tienen características relativamente homogéneas y bien definidas:

- La materia seca de las hojas verdes representa alrededor del 50 por ciento y la de las hojas secas alrededor del 90 por ciento.
- El contenido de sustancias nitrogenadas totales es reducido: del 7 al 8 por ciento en el caso de las hojas secas o ensiladas y algo superior en el caso de las hojas verdes.

- El contenido de materia grasa es el 6 por ciento aproximadamente y superior al de los forrajes clásicos.
- El contenido de celulosa bruta es variable y relativamente pequeño.
- El contenido de componentes de pared celular aumenta considerablemente con arreglo a la proporción de madera, sobre todo el contenido de lignocelulosa, y el de lignina parece permanecer estable y es del 18 al 19 por ciento.
- Las hojas verdes son más ricas en sustancias nitrogenadas que las hojas secas, pero pobre en celulosa bruta que las hojas secas.**(Prosaamer , 2008)**

### **B.3. CONSERVACIÓN**

Al ser la recogida en actividades estacionales, puede ser interesante prever la conservación de las hojas con miras a escalonar el consumo durante un período más largo. Se pueden aplicar dos procedimientos: el secado o el ensilado.

Con respecto a las hojas recogidas en almazara, **(Barranco, R. et. Al, 2008)**, ha comparado la conservación de la hoja secada al aire y la hoja ensilada. El secado manual al aire reduce el gusto amargo de las hojas y les da un olor comparable al del heno fresco. Sin embargo, no deben secarse demasiado pues perderían su carácter apetitoso. Ahora bien, este método requiere mucha atención y trabajo y es complicado. El ensilado en silo vertical sin conservantes también suprime el gusto amargo, pero la calidad varía mucho con arreglo a las condiciones de realización. Sin embargo, parece que el método de ensilado es preferible al secado. Conviene señalar al respecto que el simple ensilado por amontonamiento permitiría sin duda una conservación tan buena como la de un silo vertical costoso. **(P. de la Fuente et al. 2004)** han logrado un ensilado satisfactorio (PH = 4,2 para un 23 por ciento de MS), inclusive con conservantes, han dado resultados aparentemente interesantes. Según **(MINAG- 2004)**, varios factores hacen dudar de la viabilidad y el interés de ensilar este tipo de residuos de la recogida:

- a. El elevado contenido de materia seca,
- b. La poca densidad y la dificultad de eliminar el oxígeno mediante un amontonamiento suficiente,
- c. La insuficiencia de azúcares fermentables,
- d. La estructura del producto (el leño rompe el plástico).

Finalmente, hay que tener presente que los olivares mediterráneos se encuentran en climas secos y que, en consecuencia, la desecación natural parece el proceso más deseable. Como se ha indicado anteriormente, en España se han realizado importantes trabajos para la recogida y la separación de las hojas secas. Este procedimiento mecánico sigue siendo costoso, pero los estudios merecen proseguirse.

El proceso de escamujado-amontonado debe iniciarse no más tarde de ocho días después de la poda, pues de lo contrario se perderían las hojas. En condiciones normales (ausencia de lluvia) entre el momento de la poda (el 50 por ciento de la hoja es materia seca), el amontonado, picado, transporte y separación de las hojas de ramón por corriente

de aire, se alcanza fácilmente un estado de desecación suficiente para una buena conservación (87 – 92 por ciento de MS). Puede entonces acondicionarse las hojas para obtener densidades superiores y disminuir los gastos de transporte.(Inia, 2003)

#### **B.4. DIGESTIBILIDAD**

Los primeros ensayos realizados en Italia (**Maymone y otros, 1950**) han demostrado que el secado y el ensilado de las hojas de olivo entrañan un descenso importante de la digestibilidad de la materia seca, la materia orgánica y las sustancias nitrogenadas.

**TABLA 6: COEFICIENTE DE DIGESTIBILIDAD IN-VIVO DE LAS HOJAS DE OLIVO SEGÚN EL MODO DE CONSERVACIÓN**

<b>Conservación</b>	<b>Materia seca</b>	<b>Materia grasa</b>	<b>Sustancias nitrogenadas totales</b>	<b>Celulosa bruta</b>	<b>Materia grasa</b>
<b>Fresca</b>	60	61	44	29	25
<b>Secada</b>	43	45	24	25	29
<b>Ensilada</b>	46	48	17	39	42

**FUENTE: Maymone y otros, 1950.**

Los resultados obtenidos in-vitro con hojas verdes o secas han podido ser desvirtuados por haber tenido que secar las hojas frescas en horno antes de la evaluación, ya que no se observan las importantes diferencias registradas por **Maymone y otros (1950)**. En cambio, la influencia del porcentaje de madera presente en las hojas entraña una disminución importante de la digestibilidad. Además, la digestibilidad in-vivo de las sustancias nitrogenadas es muy baja e incluso negativa.

## **G. ANTECEDENTES.**

**Arcos, E. (2004)**, evaluó los valores en la etapa de crecimiento y engorde al utilizar el nivel 0, 5, 10, 15, 20% de Harina Saccharina utilizando 60 cuyes (30 macho y 30 hembras), quien obtuvo al 20% de Saccharina determinó un peso final de 1,134kg; con una edad de 25 días de edad, al emplearse forraje más balanceado con relación al 80%forraje y 20% concentrado. Universidad del Cauca. Colombia

**Cajamarca, D. (2006)**, evaluó dos niveles de Harina de lombriz (*Bimasto ssp*) con 2,5 y 5,0% en el balanceado para cuyes en la etapa de crecimiento-engorde, para ser comparado con un tratamiento testigo (balanceado tradicional), suministrado a 36 cuyes de ambos sexos (18 machos y 18 hembras), determinando que los niveles de harina de lombriz, no afectaron el comportamiento de los animales, registrando un peso final de 1,095 kg; incremento de peso de 0,61 Kg; este Trabajo fue conducido en la Granja Agropecuaria De Yaris de la Universidad Nacional del Centro del Perú - Huancayo.

**Garcés, S. (2003)**, quien al utilizar 0%, 20%, 40%, y 60% de Harina de cuyinaza en el concentrado con forraje 80 % y concentrado 20%, alcanzó un peso final de 0,97 kg, durante 110 días. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima Perú.

**Cabay, L. (2001 )**, quien al utilizar el 0%, 5% 10% y 15% de Harina de Pepas de Zapallo más aditivos con 70 animales , con la edad de 20 días, alcanzó un peso final de 0,940 kg, al emplearse forraje más balanceado con relación al 80% de forraje y 20% de concentrado. Universidad Nacional De Colombia Sede Palmira.

## **CAPITULO III: HIPOTESIS Y VARIABLES**

### **3.1 Formulación de Hipótesis**

- La ganancia de peso vivo en cuyes en las etapas de crecimiento y engorde alimentados con harina de hoja de olivo es mayor respecto a la ración control.

### 3.2 Operalización de Variables

	VARIABLE	OPERALIZACION DE VARIABLES			
		INDICADOR	INSTRUMENTO	ESCALA	FUENTE
Determinar el efecto de la harina de Hoja de Olivo en la ganancia de P.V. en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes en la región de Tacna	Ganancia de Peso	kg	Registro y Fichas	T0 = 0% T1=20% T2=40% T3=60%	cuyes
Determinar la ganancia de peso Vivo de cuyes alimentados con harina de hoja de olivo en la etapa de crecimiento	Ganancia de Peso Vivo en la etapa de crecimiento	Kg	Registro y Fichas	T0 = 0% T1=20% T2=40% T3=60%	cuyes
Determinar la ganancia de peso vivo de cuyes alimentados con Harina de Hoja de Olivo en la etapa de engorde	Ganancia de peso vivo en la etapa de Engorde	kg	Registro y Fichas	T0 = 0% T1=20% T2=40% T3=60%	cuyes

## **IV. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.**

La presente investigación se realizó en el Centro de Producción de cuyes (I.S.T.FRANCISCO DE PAULA GONZALES VIGIL, ubicado en la Av. Celestino Vargas del Distrito de Calana, en la Provincia de Tacna, a una altitud de 782, latitud 37°36' 78.74"; con una temperatura promedio de 18 a 25°C, y con una duración de 72 días, distribuidos en crecimiento (28 – 64 días de edad) y engorde (65 – 100 días de edad).

### **B. MÉTODO DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO**

Análisis Cuantitativo llevado a cabo en el laboratorio de bioquímica de la universidad Nacional Jorge Basadre y comparados con los análisis realizados en la Universidad Nacional del Altiplano.

### **C. UNIDADES EXPERIMENTALES**

Las unidades experimentales fueron conformadas por un total de 96 cuyes hembras pie de cría mejorados, de 28 días de edad con un peso promedio de 440,72g.

## **D. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES.**

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron son los siguientes:

### **1. Materiales.**

- 96 cuyes Hembras de la línea Perú.
- 24 pozas de (1x 1.25m), piso de cemento y divisiones de malla.
- 24 bebederos y 24 comederos de barro.
- Material de cama (viruta).
- Bomba de mochila, gavetas, carretilla, pala, escobas, sogas, sacos, baldes.
- Insumos pecuarios (desinfectante, antiparasitario).
- Cuaderno de apuntes, registros.
- Alimento forraje (Alfalfa).
- Alimento Balanceado (con niveles 20%, 40% y 60% de Harina de Hoja de Olivo).

### **2. Equipos**

- Balanza de precisión.
- Equipo veterinario, sanitario y de sacrificio.
- Cámara Fotográfica.
- Computador.

### **3. Instalaciones.**

La investigación se realizó en el Centro de Producción de cuyes I.S.T. FRANCISCO DE PAULA GONZALES VIGIL, ubicado Av. Celestino Vargas en el distrito de Calana, construido con materiales de paredes de ladrillo, con respectiva ventilación, techo de eternit con respectiva iluminación; la parte interna es de piso de concreto con divisiones de 1m x 1m x 45cm de mallas, con el objeto de brindar las condiciones más óptimas para el animal.

### **E. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL.**

Se evaluaron los tres niveles de adición de Harina de Hoja de Olivo (20,40 y 60%) frente a un tratamiento testigo 0% sin adicionar Harina de Hoja de Olivo, buscando cual es el mejor nivel de utilización, en el incremento del potencial productivo de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde.

Las condiciones ambientales que recibieron los cuyes en todos los tratamientos fueron iguales, agrupados con cuyes del mismo sexo, edad, peso en las unidades experimentales para obtener la homogeneidad y la distribución se realizó bajo un diseño Completamente al Azar (D.C.A.). Para evaluar tres

tratamientos y un testigo y cada uno de estos con seis repeticiones las que se ajustaron al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

- $Y_{ij}$  = Valor del parámetro en determinación.
- $\mu$  = Media general.
- $\alpha_i$  = Efecto de los niveles de la Harina de Hoja de Olivo.
- $\epsilon_{ij}$  = Efecto del error experimental.

### 1. Esquemas del experimento.

En el siguiente Tabla 7, se muestra el esquema del experimento:

**TABLA7: ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.**

Niveles de			
Harina de Hoja de Olivo	Repeticiones	T.U.E.	N° animal/trat
00%	6	4	24
20%	6	4	24
40%	6	4	24
60%	6	4	24
<b>TOTAL</b>			<b>96</b>

T.U.E: Tamaño de la Unidad Experimental.

## 2. Composición de las raciones experimentales

Las raciones experimentales que se suministraron fueron de acuerdo a la guía de referencia bibliográfica indicados por **Castro, B. y Chirinos, P. (1994)**.

**TABLA8: APORTE NUTRICIONAL DE LA ALFALFA**

<b>Nutriente</b>	<b>Alfalfa</b>
<b>Materia seca, %</b>	25,40
<b>Proteína, %</b>	16,20
<b>Grasa, %</b>	2,13
<b>Fibra, %</b>	25,00
<b>Ceniza, %</b>	7,90
<b>Energía Mcal/kg MS</b>	2,34

**Fuente: Laboratorio de nutrición Animal y Bromatología- UNAP.**

## F. MEDICIONES EXPERIMENTALES.

Las mediciones experimentales consideradas en la presente investigación fueron las siguientes:

### **Etapas de Crecimiento y engorde.**

- Peso inicial y final, g.
- Ganancia de peso, g.

## **G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

Las actividades que se realizaron en el desarrollo de la presente investigación se indican a continuación:

### **1. Readecuación de las instalaciones**

Primeramente se procedió a subdividir las pozas en una dimensión de 1m x 1m x 45cm para colocar las unidades experimentales que estaban conformados por cuatro animales con sus respectivos tratamientos y repeticiones.

### **2. Obtención De la Hoja de Olivo**

Las hojas se adquirieron del instituto de Investigación, Producción y Extensión Agraria (**INPREX**) de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna, a través de la poda que se da en los meses de agosto y setiembre, la misma que fue utilizada como ingrediente, para la elaboración de un balanceado en la alimentación de cuyes, previo análisis del alimento.

### **3. Procesamiento de la Hoja De Olivo**

Las hojas el cual será secado al medio ambiente bajo sombra, para luego proceder hacer una molienda, se procedió a la elaboración de las dietas alimenticias y poder

suministrar a los animales en forma de harina fina en el alimento balanceado y verificar el comportamiento.

#### **4. Comportamiento etapa de crecimiento y engorde.**

Se adquirieron crías destetados hembras, de 21 días de edad con pesos homogéneos las mismas que tuvieron un periodo de adaptación de 7 días, luego se efectuó un pesaje individual y se procedió a colocar a los animales en las respectivas pozas, previo un sorteo al azar para ser distribuidos en los respectivos tratamientos y permaneciendo en este sitio hasta llegar a los 100 días de edad.

#### **5. Programa sanitario.**

Al inicio de la investigación se efectuó la limpieza y desinfección del galpón y las pozas, utilizando para esta actividad Germicida y aplicación de cal en las pozas con el fin de evitar presencia de enfermedades, la limpieza de las pozas se realizó cada quincena, al mismo tiempo que se aplicaba la desparasitación externa de los animales mediante baños de inmersión con cipermetrina en una relación de 1ml/litro de agua y ectonil (fipronil) 1mg / Kg a cada cuy, aplicación de cal y cambio de las camas en cada una de las pozas.

## H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

### 1. FASE DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.

La ganancia de peso se calculó por diferencia entre el peso final y el peso inicial.

### 2. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales obtenidos se sometieron a las siguientes técnicas estadísticas: PRUEBA *CHI-CUADRADO*

### 3. OBTENCIÓN DE LA HARINA DE HOJA DE OLIVO

Durante el procesamiento existe la poda de Hojas de Olivo que se pueden utilizar como fuente alimenticia para los animales.

**PRODUCCIÓN.-** Está dado por las extensiones de siembra y la asistencia técnica de profesionales especializados.

**RECEPCIÓN.-** Se procede a recoger las hojas de olivo en sacos.

**LAVADO.-** Esta tarea tendrá la finalidad de eliminar las impurezas, para evitar la contaminación microbiana, no propios de la hoja de Olivo.

**SECADO.-** Las hojas de olivo se extienden en toldos para que se seque, esto durante 7 días, verificando la humedad.

**MOLIDO.-** Luego que las hojas ya estén secas se procede a moler, para eso se ha utilizado el molino del INPREX.

**ALMACENAMIENTO.-** Se ha almacenado en sacos de yute, en una temperatura ideal.

**ANÁLISIS.-** Se ha mandado a analizar a los laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

#### **4. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE HOJA DE OLIVO**

La composición química de las hojas depende de muchos factores (variedad de los olivos, condiciones agrarias climatológicas, época en que se toma la muestra, y los distintos tratamientos aplicados, estado de madurez de la planta).

**TABLA 9: ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE HOJA DE OLIVO.**

<b>COMPONENTE</b>	<b>HARINA DE HOJA DE OLIVO (%)</b>
<b>Humedad</b>	6,47
<b>Materia Seca</b>	93,51
<b>Proteína cruda</b>	6,09
<b>Extracto etéreo</b>	6,25
<b>Fibra cruda</b>	14,32
<b>Cenizas</b>	6,79
<b>Materia orgánica</b>	93,21
<b>Energía Mcal/100g de muestra</b>	173Mcal/100g
<b>Sales minerales</b>	6,1

Fuente: laboratorio de facultad de ciencias de la UNJBG.

## CAPÍTULO V: TRATAMIENTO DE RESULTADOS

### RESULTADOS:

**TABLA 10: RACIÓN DIARIA SIN HARINA DE HOJA DE OLIVO**  
**(Grupo control)**

Insumos	Base Seca	H. Fresca
Alfalfa verde	80,0000%	93,4058%
Afrecho	10,0000%	3,2797%
Polvillo de arroz	5,5000%	1,8079%
Harina de Frijol	2,0000%	0,6560%
Harina de soya	1,0000%	0,3280%
Maíz	1,0000%	0,3280%
Melaza	0,5000%	0,1946%
<b>TOTAL</b>	<b>100,0000%</b>	<b>100,0000%</b>

Fuente: Resultados de balanceo de raciones al mínimo costo (Zlact. 1.1)

La tabla 10, muestra los insumos de la ración diaria, compuestos por alfalfa verde, en un 80%; afrecho 10%; harina de frijol 2%; harina de soya 1%; maíz 1% y melaza 0,5%; componentes en base seca y en base fresca el mayor componente de la ración es la alfalfa verde con el 93,4058% y afrecho 3,2797%.

**TABLA 11: PLAN DE ALIMENTACIÓN (Grupo control)**

<b>Forraje</b>	<b>Base Seca</b>	<b>B.Fresca</b>
<b>Alfalfa verde</b>	100,0000%	100,0000%
<b>TOTAL Forraje</b>	100,0000%	100,0000%
<b>Concentrado</b>	<b>Base Seca</b>	<b>B.Fresca</b>
<b>Afrecho</b>	50,0000%	49,7361%
<b>Polvillo de arroz</b>	27,5000%	27,4165%
<b>Harina de Frijol</b>	10,0000%	9,9481%
<b>Harina soya</b>	5,0000%	4,9741%
<b>Maíz</b>	5,0000%	4,9741%
<b>Melaza</b>	2,5000%	2,9511%
<b>TOTAL Concentrado</b>	100,0000%	100,0000%
<b>Componente</b>	<b>Base Seca</b>	<b>B.Fresca</b>
<b>Forraje</b>	80,0000%	93,4058%
<b>Concentrado</b>	20,0000%	6,5942%
<b>TOTAL</b>	100,0000%	100,0000%

Fuente: Resultados de balanceo de raciones al mínimo costo (Zlact. 1.1)

En la tabla 11, muestra el plan de alimentación del grupo control que es de 80:20, forraje el 80% y concentrado 20%, siendo el mayor componente la alfalfa verde con un 80% y 20 % de concentrado consistente en afrecho, polvillo de arroz, harina de frijol, harina de soya, maíz y melaza.

**TABLA 12: APORTE NUTRICIONAL DE LA RACIÓN SIN HARINA DE HOJA DE OLIVO (Grupo control).**

INSUMOS	ENERGÍA	PROTEÍNA	FIBRA	GRASA
	DIGESTIBLE		CRUDA	TOTAL
	MCAL/KG	%	%	%
<b>Maíz</b>	0,0382	0,0955	0,0281	0,0427
<b>Alfalfa verde</b>	2,0800	15,2000	23,3704	2,4000
<b>Melaza</b>	0,0147	0,0293	0,0000	0,0007
<b>Harina soya</b>	0,0438	0,4157	0,0674	0,2022
<b>Afrecho</b>	0,3258	1,6854	0,8989	0,4270
<b>Polvillo de arroz</b>	0,2044	0,7986	0,4257	1,1261
<b>Harina de Frijol</b>	0,0740	0,5900	0,1700	0,0286
<b>Total</b>	<b>2,7810</b>	<b>18,8146</b>	<b>24,9605</b>	<b>4,2273</b>

Fuente: Balanceo de raciones al mínimo costo (Zlact. 1.1)

La tabla 12, muestra el aporte nutricional de la ración diaria del grupo control, por cada insumo, en energía digestible un total de 2,7810 Mega calorías (Mcal/kg) por kilogramo; Proteína total 18,8146%; Fibra cruda 24, 9605% y Grasa total 4,2273%.

**TABLA 13: GANANCIA DE PESO VIVO PROMEDIO EN DIFERENTES ETAPAS DE PRODUCCIÓN (GRUPO CONTROL)**

Grupos	Crecimiento (g) 28 – 64 días				Engorde (g) 65 – 100 días			
	Peso	Peso	Ganancia	Ganancia	Peso	Peso	Ganancia	Ganancia
	inicial	final	de peso	peso diario	inicial	final	de peso	peso diario
Control	428,33	729,17	300,83	8,36	729,17	967,50	238,33	6,62

Fuente: Balanceo de raciones al mínimo costo (Zlact. 1.1)

La tabla 13, muestra los resultados de la ganancia de peso vivo promedio del grupo control, en dos etapas de producción en crecimiento con un periodo de 36 días que tuvo una ganancia de peso vivo promedio diario de 8,36 gramos y la etapa de engorde con un periodo de 36 días que se obtuvo una ganancia de peso vivo promedio diario de 6,62 gramos.

**TABLA 14: RACIÓN DIARIA CON 20% DE HARINA DE HOJA DE OLIVO**

<b>INSUMOS</b>	<b>BASE SECA</b>	<b>B.FRESCA</b>
<b>Alfalfa verde</b>	80,0000%	93,4607%
<b>Polvillo de arroz</b>	12,0000%	3,9468%
<b>Harina de hoja de olivo</b>	4,0000%	1,2493%
<b>Harina Integral de soya</b>	1,5000%	0,4922%
<b>Maíz</b>	1,0000%	0,3282%
<b>Harina de Frijol</b>	0,5000%	0,1641%
<b>Afrecho</b>	0,5000%	0,1641%
<b>Melaza</b>	0,5000%	0,1947%
<b>TOTAL</b>	100,0000%	100,0000%

Fuente: Fuente: Balanceo de raciones al mínimo costo (Zlact. 1.1)

La tabla 14, muestra los insumos de la ración diaria, compuestos por alfalfa verde, en un 80%, polvillo de arroz 12%, Harina de Hoja de Olivo 4%, harina de soya 1,5%; maíz 1%; harina de frijol 0,5%; afrecho 0,5%; y melaza 0,5%; componentes en base seca y en base fresca el mayor componente de la ración es la alfalfa verde con el 93,4607%; polvillo de arroz 3,9468% y Harina de Hoja de Olivo 1,2493; el costo del kilogramo de la ración es de 0,2352 nuevos soles.

**TABLA 15: PLAN DE ALIMENTACION, CON 20% DE HARINA DE HOJA DE OLIVO**

<b>Forraje</b>	<b>Base Seca</b>	<b>B.Fresca</b>
Alfalfa verde	100,0000%	100,0000%
<b>TOTAL Forraje</b>	<b>100,0000%</b>	<b>100,0000%</b>
	<b>Base Seca</b>	<b>B.Fresca</b>
<b>Concentrado</b>		
Polvillo de arroz	60,0000%	60,3542%
Harina de Hoja de Olivo	20,0000%	19,1042%
Harina Integral de soya	7,5000%	7,5267%
Maíz	5,0000%	5,0188%
Harina de Frijol	2,5000%	2,5094%
Afrecho	2,5000%	2,5094%
Melaza	2,5000%	2,9773%
<b>TOTAL Concentrado</b>	<b>100,0000%</b>	<b>100,0000%</b>
<b>Componente</b>	<b>Base Seca</b>	<b>I. Fresca</b>
Forraje	80,0000%	93,4607%
Concentrado	20,0000%	6,5394%
<b>TOTAL</b>	<b>100,0000%</b>	<b>100,0000%</b>

Fuente: Balanceo de raciones al mínimo costo (Zlact. 1.1)

En la tabla 15, muestra el plan de alimentación en una relación de 80:20, con adición en la ración el 20% de Harina de Hoja de Olivo, forraje el 80% y concentrado 20%, siendo el mayor componente la alfalfa verde con un 80% y 20 % de concentrado consistente en afrecho, polvillo de arroz, harina de frijol, harina de soya, maíz, melaza y Harina de Hoja de Olivo.

**TABLA 16: APORTE NUTRICIONAL DE LA RACIÓN CON ADICIÓN DE 20% DE HARINA DE HOJA DE OLIVO**

Insumos	Energía	Proteína	Fibra	Grasa total
	Mcal/kg	%	%	%
Maíz	0,0382	0,0955	0,0281	0,0427
Alfalfa verde	2,0800	15,2000	23,3704	2,4000
Melaza	0,0147	0,0293	0,0000	0,0007
Harina Integral de soya	0,0657	0,6236	0,1011	0,3034
Afrecho	0,0163	0,0843	0,0449	0,0214
Polvillo de arroz	0,4460	1,7424	0,9288	2,4570
Harina de Frijol	0,0185	0,1475	0,0425	0,0072
Harina de Hoja de Olivo	0,0692	0,2436	0,5728	0,0000
Total	2,7487	18,1662	25,0887	5,2322

Fuente: Balanceo de raciones al mínimo costo (Zlact. 1.1)

La tabla 16, muestra el aporte nutricional de la ración diaria de la ración con adición del 20% de Harina de Hoja de Olivo siendo los valores nutricionales por cada insumo en: energía digestible un total de 2,7487 Mega calorías (Mcal/kg) por kilogramo, Proteína total 18,1662%, Fibra cruda 25, 0887% y Grasa total 5,2322%.

**TABLA 17: GANANCIA DE PESO VIVO PROMEDIO EN DIFERENTES ETAPAS DE PRODUCCIÓN CON ADICIÓN DEL 20% DE HARINA DE HOJA DE OLIVO.)**

Grupos	Crecimiento (g)28 – 64 días				Engorde (g) 65 – 100 días			
	Peso inicial	Peso final	Ganancia de peso	Ganancia peso diario	Peso inicial	Peso final	Ganancia de peso	Ganancia peso diario
Adición de 20% de Harina de Hoja de Olivo	442,92	776,25	333,33	9,26	776,25	1035,42	259,17	7,20

Fuente: Fuente: Balanceo de raciones al mínimo costo (Zlact. 1.1)

La tabla 17, muestra los resultados de la ganancia de peso vivo promedio del grupo con adición en la ración con el 20% de harina de hoja de olivo, en dos etapas de producción en crecimiento con un periodo de 36 días que tuvo una ganancia de peso vivo promedio diario de 9,26 gramos y la etapa de engorde con un periodo de 36 días que se obtuvo una ganancia de peso vivo promedio diario de 7,20 gramos.

**TABLA 18: RACIÓN DIARIA CON 40% DE HARINA DE HOJA DE OLIVO**

Insumos	Base Seca	B.Fresca
<b>Alfalfa verde</b>	80,0000%	93,5268%
<b>Harina de hoja de olivo1</b>	8,0000%	2,5004%
<b>Harina Integral de soya</b>	7,6439%	2,5102%
<b>Polvillo de arroz</b>	1,8561%	0,6109%
<b>Maíz</b>	1,0000%	0,3284%
<b>Harina de Frijol</b>	0,5000%	0,1642%
<b>Afrecho</b>	0,5000%	0,1642%
<b>Melaza</b>	0,5000%	0,1949%
<b>TOTAL</b>	100,0000%	100,0000%

Fuente: Balanceo de raciones al mínimo costo (Zlact. 1.1)

La tabla 18, muestra los insumos de la ración diaria, compuestos por alfalfa verde, en un 80%, Harina de Hoja de Olivo 8%, harina de soya 7,6439%, polvillo de arroz 1, 8561%, maíz 1%, harina de frijol 0,5%, afrecho 0,5%, y melaza 0,5%, componentes en base seca y en base fresca el mayor componente de la ración es la alfalfa verde con el 93,5268%, polvillo de arroz 2,5102% y Harina de Hoja de Olivo 2,5004%.

**TABLA 19: PLAN DE ALIMENTACION, CON 40% DE HARINA DE  
HOJA DE OLIVO**

<b>Forraje</b>	<b>Base Seca</b>	<b>B.Fresca</b>
Alfalfa verde	100,0000%	100,0000%
<b>TOTAL Forraje</b>	<b>100,0000%</b>	<b>100,0000%</b>
<b>Concentrado</b>	<b>Base Seca</b>	<b>B.Fresca</b>
Harina de hoja de olivo	40,0000%	38,6270%
Harina Integral de soya	38,2195%	38,7783%
Polvillo de arroz	9,2805%	9,4374%
Maíz	5,0000%	5,0732%
Harina de Frijol	2,5000%	2,5366%
Afrecho	2,5000%	2,5366%
Melaza	2,5000%	3,0109%
<b>TOTAL Concentrado</b>	<b>100,0000%</b>	<b>100,0000%</b>
<b>Componente</b>	<b>Base Seca</b>	<b>B.Fresca</b>
Forraje	80,0000%	93,5268%
Concentrado	20,0000%	6,4732%
<b>TOTAL</b>	<b>100,0000%</b>	<b>100,0000%</b>

Fuente: Fuente: Balanceo de raciones al mínimo costo (Zlact. 1.1)

En la tabla 19, muestra el plan de alimentación en una relación de 80:20, con adición en la ración el 40% de Harina de Hoja de Olivo, forraje el 80% y concentrado 20%, siendo el mayor componente la alfalfa verde con un 80% y 20 % de concentrado consistente en afrecho, polvillo de arroz, Harina de Frijol, harina de soya, maíz, melaza y Harina de Hoja de Olivo.

**TABLA 20: APORTE NUTRICIONAL DE LA RACIÓN CON ADICIÓN DE 40% DE HARINA DE HOJA DE OLIVO**

Insumos	Energía d	Proteína	Fibra	Grasa
	Mcal/kg	%	%	%
<b>Maíz</b>	0,0382	0,0955	0,0281	0,0427
<b>Alfalfa verde</b>	2,0800	15,2000	23,3704	2,4000
<b>Melaza</b>	0,0147	0,0293	0,0000	0,0007
<b>Harina Integral de soya</b>	0,3348	3,1762	0,5151	1,5452
<b>Afrecho</b>	0,0163	0,0843	0,0449	0,0214
<b>Polvillo de arroz</b>	0,0691	0,2701	0,1440	0,3808
<b>Harina de Frijol</b>	0,0185	0,1475	0,0425	0,0072
<b>Harina de hoja de olivo</b>	0,1384	0,4872	1,1456	0,0000
<b>Total</b>	2,7101	19,4911	25,2905	4,3979

Fuente: Balanceo de raciones al mínimo costo (Zlact. 1.1)

La tabla 20, muestra el aporte nutricional de la ración diaria de la ración con adición del 40% de Harina de Hoja de Olivo siendo los valores nutricionales por cada insumo en: energía digestible un total de 2,7101 Mega calorías (Mcal/kg) por kilogramo, Proteína total 19,4911%, Fibra cruda 25, 2905% y Grasa total 4,3979%.

**TABLA 21: GANANCIA DE PESO VIVO PROMEDIO EN DIFERENTES ETAPAS DE PRODUCCIÓN CON ADICIÓN DEL 40% DE HARINA DE HOJA DE OLIVO.)**

Grupos	Crecimiento (g) 28 – 64 días				Engorde (g) 65 – 100 día:			
	Peso inicial	Peso final	Ganancia de peso	Ganancia peso diario	Peso inicial	Peso final	Ganancia de peso	Ganancia peso diario
Adición de 40% de Harina de Hoja de Olivo	447,08	813,33	366,25	10,17	813,33	1107,50	294,17	8,17

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 21, muestra los resultados de la ganancia de peso vivo promedio del grupo con adición en la ración con el 40% de Harina de Hoja de Olivo, en dos etapas de producción en crecimiento con un periodo de 36 días que tuvo una ganancia de peso vivo promedio diario de 10,17 gramos y la

etapa de engorde con un periodo de 36 días que se obtuvo una ganancia de peso vivo promedio diario de 8,17 gramos.

**TABLA 22: RACIÓN DIARIA CON ADICIÓN DEL 60% DE HARINA DE HOJA DE OLIVO**

Insumos	Base Seca	B.Fresca
Alfalfa verde	80,0000%	93,5563%
Harina de hoja de olivo	12,0000%	3,7519%
Polvillo de arroz	3,5000%	1,1523%
Harina de frijol	1,0000%	0,3285%
Harina Integral de soya	1,0000%	0,3285%
Melaza	1,0000%	0,3898%
Maíz	1,0000%	0,3285%
Afrecho	0,5000%	0,1642%
<b>TOTAL</b>	<b>100,0000%</b>	<b>100,0000%</b>

Fuente: Balanceo de raciones al mínimo costo (Zlact. 1.1)

La tabla 22, muestra los insumos de la ración diaria, compuestos por alfalfa verde, en un 80%, Harina de Hoja de Olivo, 12%, polvillo de arroz 3,5%; harina de frijol 1%; harina de soya 1%; melaza 1%; maíz y afrecho 0,5%; componentes en base seca, siendo el costo por kilogramo de ración es de 0,2249 nuevos soles.

**TABLA 23: PLAN DE ALIMENTACION, CON 60% DE HARINA DE HOJA DE OLIVO**

<b>Forraje</b>	<b>Base Seca</b>	<b>B.Fresca</b>
<b>Alfalfa verde</b>	100,0000%	100,0000%
<b>TOTAL Forraje</b>	100,0000%	100,0000%
<b>Concentrado</b>	<b>Base Seca</b>	<b>B.Fresca</b>
<b>Harina de hoja de olivo</b>	60,0000%	58,2259%
<b>Polvillo de arroz</b>	17,5000%	17,8826%
<b>Harina de frijol</b>	5,0000%	5,0980%
<b>Harina Integral de soya</b>	5,0000%	5,0980%
<b>Melaza</b>	5,0000%	6,0493%
<b>Maíz</b>	5,0000%	5,0980%
<b>Afrecho</b>	2,5000%	2,5482%
<b>TOTAL Concentrado</b>	100,0000%	100,0000%
<b>Componente</b>	<b>Base Seca</b>	<b>B.Fresca</b>
<b>Forraje</b>	80,0000%	93,5563%
<b>Concentrado</b>	20,0000%	6,4437%
<b>TOTAL</b>	100,0000%	100,0000%

Fuente: Fuente: Balanceo de raciones al mínimo costo (Zlact. 1.1)

En la tabla 23, muestra el plan de alimentación en una relación de 80:20, con adición en la ración el 60% de Harina de Hoja de Olivo, forraje el 80% y concentrado 20%, siendo el mayor componente la alfalfa verde con un 80% y 20 % de concentrado consistente en afrecho, polvillo de arroz, harina de frijol, harina de soya, maíz, melaza y harina de hoja de olivo.

**TABLA 24: APORTE NUTRICIONAL DE LA RACION CON ADICION DE 60% DE HARINA DE HOJA DE OLIVO**

Insumos	Energía	Proteína	Fibra	Grasa
	Mcal/kg	%	%	%
Maíz	0,0382	0,0955	0,0281	0,0427
Alfalfa verde	2,0800	15,2000	23,3704	2,4000
Melaza	0,0295	0,0587	0,0000	0,0013
Harina Integral de soya	0,0438	0,4157	0,0674	0,2022
Afrecho	0,0163	0,0843	0,0449	0,0214
Polvillo de arroz	0,1301	0,5082	0,2709	0,7166
Harina de Frijol	0,0370	0,2950	0,0850	0,0143
Harina de Hoja de Olivo	0,2076	0,7308	1,7184	0,0000
<b>Total</b>	<b>2,5825</b>	<b>17,3882</b>	<b>25,5852</b>	<b>3,3986</b>

Fuente: Balanceo de raciones al mínimo costo (Zlact. 1.1)

La tabla 24, muestra el aporte nutricional de la ración diaria de la ración con adición del 60% de Harina de Hoja de Olivo siendo los valores nutricionales por cada insumo en: energía digestible un total de 2,5825 Mega calorías (Mcal/kg) por kilogramo, Proteína total 17,3882%; Fibra cruda 25, 5852% y Grasa total 3,3986%.

**TABLA 25: GANANCIA DE PESO VIVO PROMEDIO EN DIFERENTES ETAPAS DE PRODUCCIÓN CON ADICIÓN DEL 60% DE HARINA DE HOJA DE OLIVO.**

Grupos	Crecimiento (g) 28 – 64 días				Engorde (g) 65 – 100 días			
	Peso inicial	Peso final	Ganancia de peso	Ganancia peso diario	Peso inicial	Peso final	Ganancia de peso	Ganancia peso diario
Adición de 60% de Harina de Hoja de Olivo	441,25	805,00	360,47	10,01	805,17	1091,25	284,58	7,95

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 25, muestra los resultados de la ganancia de peso vivo promedio del grupo con adición en la ración con el 60% de Harina de Hoja de Olivo, en dos etapas de producción en crecimiento con un periodo de 36 días que tuvo una ganancia de peso vivo promedio diario de 10,01 gramos y la etapa de engorde con un periodo de 36 días que se obtuvo una ganancia

de peso vivo promedio diario de 7,95 gramos, pero este tratamiento no cumple con requerimiento nutricionales en la raciones de los cuyes.

**TABLA 26: APOORTE NUTRICIONAL DE INSUMOS ADICIONANDO HARINA DE HOJA DE OLIVO POR GRUPO EXPERIMENTAL**

Grupos	Energía	Proteína total	Fibra Cruda	Grasa
	(d) Mcal/kg	(%)	(%)	Total (%)
	2,710- 3,080	17-20	12-14	3 - 4
<b>Control sin Adición de Harina</b>				
de Hoja de Olivo	2,781	18,8146	24,9605	4,2273
<b>Adición de 20% de Harina de</b>				
Hoja de Olivo	2,7487	18,1662	25,0887	5,2322
<b>Adición de 40% de Harina de</b>				
Hoja de Olivo	2,7101	19,4911	25,2905	4,3979
<b>Adición de 60% de Harina de</b>				
Hoja de Olivo	2,5825	17,3882	25,5852	3,3986

Fuente: Balanceo de raciones al mínimo costo (Zlact. 1.1)

**La tabla 26**, muestra los resultados del aporte nutricional de insumos de cada grupo experimental siendo la Harina de Hoja de Olivo con mayor aporte en proteína de 19,4911% y energía (d) Mcal/kg 2,7101; fibra cruda 25,2905%; donde la adición de 60% de Harina de Hoja de Olivo no cumple con los requerimiento nutricionales en alimentación de cuyes, por deficiencia de proteína 17,3882% y energía (d) Mcal/kg de 2,5825 %; por lo tanto tiende a desperdiciar el alimento.

**TABLA 27: GANANCIA DE PESO VIVO PROMEDIO COMPARATIVO EN DIFERENTES ETAPAS DE PRODUCCIÓN GRUPO CONTROL , 20%, 40% Y 60% DE HARINA DE HOJA DE OLIVO.**

Grupos	Crecimiento (g) 28 – 64 días				Engorde (g) 65 – 100 días			
	Peso inicial	Peso final	Ganancia de peso	Ganancia peso diario	Peso inicial	Peso final	Ganancia de peso	Ganancia peso diario
Control sin Adición de Harina de Hoja de Olivo	428,33	729,17	300,83	8,36	729,17	967,50	238,33	6,62
Adición de 20% de Harina de Hoja de Olivo	442,92	776,25	333,33	9,26	776,25	1035,42	259,17	7,20
Adición de 40% de Harina de Hoja de Olivo	447,08	813,33	366,25	10,17	813,33	1107,50	294,17	8,17
Adición de 60% de Harina de Hoja de Olivo	441,25	805,00	360,47	10,01	805,17	1091,25	284,58	7,95

**Fuente: Elaboración Propia**

**La tabla 27**, muestra la ganancia promedio en la etapa de crecimiento y la etapa de engorde, donde la mejor ganancia de peso se obtuvieron con el nivel del 40% con 366,25 g en la etapa de crecimiento y con 294,17 g en la etapa de engorde, con una ganancia diaria de peso de

8,17g/día superando al nivel 60%; 20% y control sin Harina de Hoja de Olivo durante el periodo de 72 días.

**TABLA 28: GANANCIA PROMEDIO DE PESO VIVO FINAL DE EXPERIMENTO POR TRATAMIENTOS**

<b>Grupos</b>	<b>Peso inicial</b>	<b>Peso final</b>	<b>Ganancia total (g)</b>	<b>Ganancia día (g)</b>
<b>Sin harina de hoja de olivo</b>	428,333	967,500	539,167	7,488
<b>Adición de 20% de Harina de Hoja de Olivo</b>	442,917	1035,417	592,500	8,229
<b>Adición de 40% de Harina de Hoja de Olivo</b>	447,083	1107,500	660,417	9,172
<b>Adición de 60% de harina de hoja de olivo</b>	441,250	1091,250	650,000	9,028
<b>PROMEDIO</b>	<b>439,90</b>	<b>1050,42</b>	<b>610,52</b>	<b>8,48</b>

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 28, muestra la ganancia promedio de peso vivo final de experimento por tratamientos con un plan de alimentación en relación de 80% de forraje y 20% de concentrado, donde sin Harina de Hoja de Olivo con peso final de 967,500 g donde su ganancia es por día de 7,488 g y su ganancia total fue de 539,167 g, con la adición de 20% de harina de hoja de olivo con peso final de 1035,417g donde su ganancia por día

es de 8,229g y su ganancia total fue de 592,500g , con la adición de 40% de harina de hoja de olivo con peso final de 1107,500g donde su ganancia es por día es de 9,172g y su ganancia total fue de 660,417g, con la adición de 60% de harina de hoja de olivo con peso final de 1091,250g donde su ganancia es por día es de 9,028g y su ganancia total fue de 650,000g , el 40 % de Harina de Hoja de Olivo dio la mejor ganancia de peso final con 660,417g y una ganancia por día de 9,172g , superando a los demás tratamientos 60%, 20% y control sin Harina de Hoja de Olivo.

## DISCUSION

### 1. Ganancia de peso:

El peso inicial promedio de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde fue de 440,72 g; con una variación entre 428,33 y 447,08 g. A los 72 días de evaluación (100 de edad), los mejores pesos se registraron con valores de 1107,50 y 1091,25 g que corresponden a los animales que recibieron el balanceado con un nivel 40 y 60% de Harina de Hoja de Olivo, superando al tratamiento control con 967,5 y nivel 20% con 1035,42 g, lo cual se detalla en el **Tabla 28**; notándose que el empleo con los mayores niveles favoreció el desarrollo de los animales, asimismo estudios realizados por **Arcos, E. (2004)**, al utilizar el 20% de Harina de Saccharina determinó un peso final de 1,134kg; este valor se aproxima a los obtenidos en este trabajo, en cambio se establece una superioridad con respecto al trabajo de **Garcés, S. (2003)**, quien al utilizar 20% de Harina de Cuyinaza en el concentrado alcanzó un peso final de 0,97 kg; siendo las diferencias extremadamente superiores a los trabajos de **Cabay, L. (2001)** quien al utilizar el 5% de Harina

de Pepas de Zapallo mas aditivos alcanzó un peso final de 0,940 kg y **Cajamarca, D. (2006)**, al utilizar Harina de Lombriz obtuvo un peso final de 1,095 kg con el tratamiento testigo (sin harina de Lombriz).

## **2. Ganancia de peso total.**

Las ganancia de peso de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde presentaron diferencia altamente significativas, por efecto del empleo del alimento balanceado que contiene los diferentes niveles de Harina de Hoja de Olivo, detallándose en el **Tabla 21** donde el 40% se obtuvo mayor ganancia de peso con 660,417g superando a los demás tratamiento 60% y el 20% con harina de Hoja de Olivo y al control 0% (sin Harina de Hoja de Olivo).

Las ganancias de peso encontradas se aproximan a las respuestas obtenidas en varios estudios en los que se utilizaron a más del forraje diferentes subproductos alimenticios en la formulación de los balanceados, de entre los que pueden mencionarse son: **Garcés, S.(2003)** al utilizar 20% de Harina de Cuyinaza logró ganancia de peso de 670 g , **Cajamarca, D. (2006)**, con el tratamiento testigo sin Harina de Lombriz obtuvo

630 g, en cambio con el estudio de **Arcos, E. (2004)**, al utilizar el 20% de Harina de Saccharina obtuvo incrementos de peso de 824 g, y de **Cabay, L. (2001)** quien al utilizar el 5% de Harina de Pepas de Zapallo más aditivos se obtuvo incremento de peso de 611 g, valores que superaron al presente trabajo, pudiendo considerarse que las variaciones de resultados productivos pueden deberse al peso inicial y al total de días que estuvieron los animales en evaluación.

## **CONTRASTACIÓN DE HIPOTESIS**

### **Hipótesis planteada**

**Ho:** La ganancia de peso vivo en cuyes en las etapas de crecimiento y engorde alimentados con harina de hoja de olivo es mayor respecto a la ración control.

**H1:**La ganancia de peso vivo en cuyes en las etapas de crecimiento y engorde alimentados con Harina de Hoja de Olivo es igual respecto a la ración control.

### **CONCLUSIÓN**

#### **Los resultados sometidos a la Prueba de chi – cuadrado:**

El nivel de significancia es: Sig 1,000 que es mayor a 0,05, por lo tanto aceptamos la hipótesis planteada.

Concluyendo que existe diferencia en la ganancia de peso vivo utilizando raciones con adición de harina de hoja de olivo en diferentes tratamientos.

## CONCLUSIONES

1. En la crianza de cuyes en su etapa de crecimiento con la utilización de raciones con adición de diferentes porcentajes de Harina de Hoja Olivo se determinó mejores resultado con el 40% de adición de harina de hoja de olivo, con un promedio de ganancia de peso vivo de 10,17 g/día, la ración tiene un aporte nutricional de: proteínas 19,4911 %, energía digestible Mcal/Kg 2,7101.
2. En la etapa de engorde al evaluar la utilización de raciones diferentes en la dieta diaria con Harina de Hoja Olivo se determinó mejores resultado con el 40% de adición de harina de hoja de olivo con un promedio de ganancia de peso vivo de 8,17 g/día, a los 72 días de experimento se obtuvo un promedio general de ganancia de peso vivo de 9,172 g/día, con adición del 40% de harina de hoja de olivo

## **RECOMENDACIONES**

- 1.** Se recomienda la adición del 40% Harina de Hoja de Olivo en la ración alimenticia en la etapa de crecimiento y engorde y realizar trabajos de investigación en la alimentación de cuyes con adición de harina de hoja de olivo, empleando diferentes planes de alimentación y evaluaciones completa del aporte nutricional de la Harina de Hoja de Olivo
- 2.** Evaluar el efecto de la utilización de Harina de Hoja de Olivo en otras especies de interés zootécnico, debido a que el análisis de laboratorio, indica que esta materia prima tiene un alto valor nutricional estimulando el crecimiento y mejorando los parámetros productivos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **ALIAGA, R. 1996** Crianza de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección General de Transferencia Tecnológica. Lima-Perú.
2. **ÁLVAREZ, J. 1999** *Evaluación de dos niveles de energía y tres de proteína en el crecimiento de cuyes destetados, con raciones en base a alfalfa, maíz, afrecho, soya y harina de pescado.* Tesis de Grado. Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UCSM. Arequipa-Perú.
3. **ARCOS, E. 2004** *Evaluación de cinco niveles de Harina de Sacharina (0, 5, 10, 15 y 20%) en la etapa de crecimiento – engorde y gestación - lactancia de cuyes.* Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad del Cauca. Colombia
4. **ARISPE, T. 1999** *Efecto del uso de cinco niveles de aceite acidulado de pescado sobre el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento en la Campiña de Arequipa.* Tesis de Grado. Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UCSM. Arequipa-Perú.
5. **ARROYO, O. 1986** Avances de Investigación sobre Cuyes en

el Perú.- Serie Informes Técnicos del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria de Lima.

6. **BARRANCO, R.Fernández -Escobar; L. Rallo.** Cultivo de Olivo, Madrid. Ediciones Mandí-Prensa, 6ta Ed. 2008. 846. España.
7. **BUSTAMANTE, J. 1993** Producción de cuyes. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. 259 p.
8. **CABAY, L. 2001** *Utilización 0%, 5% 10% y 15% de harina de Pepas de Zapallo más balanceado con relación al 80% de forraje y 20% balanceado.* Tesis de Grado. Universidad Nacional De Colombia - Sede Palmira.
9. **CAJAMARCA, D. 2006.** *Evaluación de dos niveles de Harina de Lombriz 0%; 2,5% y 5% en el balanceado para cuyes en la etapa de crecimiento – engorde.* Tesis de Grado. Huancayo - Perú.
10. **CASTRO, B. 1994** Avances en nutrición y alimentación de cuyes. Crianza de Cuyes, Guía Didáctica. Universidad Nacional del Centro. Huancayo - Perú. Pp. 136-146.
11. **CAYCEDO VA. 2000.** Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Huancayo- Perú

12. **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.
13. **DUKES, H. 1967** *Fisiología de los Animales Domésticos.*- Tercera Edición. Aguilar-S.A. México.
14. **ENSMINGER, et al. 1978** *Feeds and nutrition.* The Ensminger Publishing Company. California. 682 p
15. **FAO. 2005** *Catálogo Colectivo de Publicaciones Periódicas,* Página 243 Perú.
16. **FERNÁNDEZ, A. 1977** *Digestibilidad de la Semilla de Tarwi en la Alimentación de Cuyes.*- Universidad Nacional San Antonio Abad. Cuzco Perú.
17. **GAMARRA, J. 1986** *Utilización de la Retama en el Engorde de Cuyes.* Estación Experimental de Cajamarca - Perú.
18. **GALLEGOS, G 1997** *Evaluación de cuatro promotores de crecimiento en la alimentación de cuyes.* Tesis de Grado. Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UCSM . Arequipa-Perú.
19. **GARCÉS, S. 2003** *Efecto de uso de la Harina de Cuyinaza más melaza en el balanceado en la alimentación de cuyes.* Tesis de Grado. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima Perú.

20. **GÓMEZ, C. 1990** Fundamentos de nutrición y alimentación en crianza de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) Serie guía didáctica N° 2 Lima-Perú.
21. **HIDALGO, V. Montes, T. Cabrera, P. Moreno, A. 1995** Crianza de cuyes. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima, Perú. Págs. 128.
22. **HIGAONNA et al. 1992** *Efecto del uso de agua en el Crecimiento de cuyes*. XII Reunión Científica Anual dela Asociación Peruana de Producción Animal (APPA). Pucallpa - Perú.
23. **HUACHO, L. 1971** Comportamiento de Cuatro Raciones para Cobayos En crecimiento. Tesis de Grado. Universidad Nacional Agraria la Molina Lima Perú.
24. **INIA. 1996** Proyecto Sistemas de Producción de Cuyes INIA – CIID, Tomo2 Lima-Perú.
25. **INIA. 2003** CUYES - Platos Peruanos al Estilo Lunahuaná, Recetario gastronómico ilustrativo. Lima-Perú.
26. **INIA. 2006** Proyecto Cuyes: Trabajos de Investigación Presentados en las Reuniones Anuales de la Asociación Peruana de Producción Animal APPA - Perú

27. **JESÚS, M. 2003** Equilibrio de la flora intestinal del cuy. XV Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA). Pucallpa-Perú.
28. **MAYNARD, A. 1981** Nutrición Animal. - Séptima Edición libros Mowbray-Hill de México.
29. **MERCADO, L. 1972** *Tres niveles de Proteína y dos de Energía en Raciones para Cuyes en Crecimiento*. Tesis de Grado. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima - Perú.
30. **MINISTERIO DE AGRICULTURA. MINAG- 2004** Manual de Buenas Prácticas Agricultura para el Cultivo de Olivo en la Región Tacna
31. **MINISTERIO DE AGRICULTURA. MINAG- 2011** Anuario Estadístico Regional, Tacna-Perú
32. **MORENO, A. 1968** Alimentación y Engorde del Cuy.- I Convención Nacional de Zootecnia Lima Perú.
33. **MOSQUEIRA, V. 1971** *Determinación de la Digestibilidad de la Alfalfa (Medicago sativa) en cuyes*. Tesis de Grado. Universidad Nacional del Centro Huancayo - Perú.
34. **MULLO, L. 2009.** *Aplicación del promotor natural de crecimiento (Sel – plex) en la alimentación de cuyes mejorados (Cavia porcellus) en la etapa de crecimiento- engorde y*

- gestación – lactancia*. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. Pp. 76 – 79.
35. **National Research Council.** 1978. Nutrient requirements of laboratory animals. National Academy of Science. Washington. D.C. Edit. NRC Págs. 96.
36. **NEIRA, M. 1999** *Uso de cinco Niveles de Silaje de Maíz Forrajero en la Alimentación de Cuyes Destetados (Cavia porcellus), en la Irrigación Yuramayo*. Tesis de Grado. Medicina Veterinaria de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa-Perú.
37. **NEGRON, A. 1969** *La Alimentación del Cobayo con Malezas*. Tesis de Grado. Universidad Nacional Agraria la Molina Lima Perú.
38. **LAZO, J. 1996** *Evaluación biológica y económica de cinco raciones alimenticias para cuyes en la Irrigación Majes*. Tesis de Grado. Medicina Veterinaria de la UCSM. Arequipa-Perú.
39. **PAREDES, PJ. 1972** *Utilización de diferentes niveles de alfalfa en la alimentación del cuy (Cavia Porcellus)*. II Reunión Nacional de Especialistas e Investigadores Forrajeros del Perú Arequipa.

40. **PATRICIO, H. (2002)** Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural. Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University Provo, Utah, USA
41. **POMIAMO, D. 1977** *Utilización de la Coronta Molida en Raciones de Cuyes en Reproducción y Crecimiento*. Tesis de Grado. Universidad Agraria la Molina. Lima- Perú.
42. **PROSAAMER . 2008** Guía de consulta y Difusión, Tacna-Perú
43. **P. de la Fuente, P.et al. 2004** Propiedades antioxidante del hidroxitirosol procedente de la hoja de olivo (*Olea europea L.*).
44. **RYAN D.et al. 2003** Quantitative changes in phenolic content during physiological development of the olive (*Olea europaea*) cultivar Hardy's Mammoth. J Agr Food Chem; 51: 2532-2538.
45. **SAMANE, J. 1983** *Niveles de Energía en Cuyes en Reproducción y en Crecimiento*. Tesis de Grado. Universidad Agraria la Molina. Lima- Perú.
46. **SARAVIA, DJ. 1992** Consumo voluntario y digestibilidad en cuyes de Forrajes producidos en la costa central. XV Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA). Pucallpa-Perú.

# **ANEXOS**

**ANEXO 01: CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA SOLUCIÓN ALTERNATIVA AL MÍNIMO COSTO SIN HARINA DE HOJA DE OLIVO (control).**

Nombre	Unidad	Cantidad
Precio	S/.kg	0,3365
Materia seca	%	37,7190
Energía digestible	Mcal/kg	2,7810
NDT	%	60,7242
Proteína total	%	18,8146
Proteína digestible	%	14,0242
Fibra cruda	%	24,9605
Fibra indigestible	%	11,8735
Grasa total	%	4,2273
Carbohidratos	%	48,4914
Cenizas	%	8,8034
Calcio	%	1,1549
Cloro	%	1,2013
Cobre	mg/kg	11,8928
Iodo	mg/kg	0,0985
Hierro	mg/kg	141,0396
Magnesio	%	0,3523

Fósforo	%	0,4328
Sodio	%	0,1050
Azufre	%	0,2467
Zinc	mg/kg	32,9021
Biotina	mg/kg	0,3971
Colina	mg/kg	1422,3951
Acido fólico	mg/kg	4,1368
Niacina	mg/kg	86,2689
Acidopantoténico	mg/kg	32,8998
Vitamina B6	mg/kg	9,0932
Rivoflavina	mg/kg	12,2838
Tiamina	mg/kg	5,2391
Vitamina E	mg/kg	107,2431
Arginina	%	0,8244
Metionina + Cistina	%	0,4763
Histidina	%	0,3038
Isoleucina	%	0,7081
Leucina	%	0,9810
Lisina	%	0,6623
Fenil + tirosina	%	0,7492
Treonina	%	0,6807

Triptófano	%	0,1437
Valina	%	0,7163
Vitamina A	UI/kg	1954,4000
Cobalto	mg/kg	0,3232
Almidón	%	9,2260
Manganeso	mg/kg	41,0909

---

Fuente: Balanceo de raciones al mínimo costo (Zlact. 1.1)

**ANEXO 02: CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA SOLUCIÓN ALTERNA AL  
MÍNIMO COSTO CON HARINA DE HOJA DE OLIVO (20% de  
harina).**

Nombre	Unidad	Cantidad
Precio	S/.kg	0,3070
Materia seca	%	37,8864
Energía digestible	Mcal/kg	2,7487
NDT	%	59,2642
Proteína total	%	18,1662
Proteína digestible	%	13,3661
Fibra cruda	%	25,0887
Fibra indigestible	%	11,3004
Grasa total	%	5,2322
Carbohidratos	%	4 4,8090
Cenizas	%	8,8365
Calcio	%	1,1451
Cloro	%	1,2020
Cobre	mg/kg	10,5130
Iodo	mg/kg	0,0906
Hierro	mg/kg	133,8410
Magnesio	%	0,3416

Fósforo	%	0,4090
Sodio	%	0,1053
Azufre	%	0,2378
Zinc	mg/kg	23,6610
Biotina	mg/kg	0,3922
Colina	mg/kg	1395,4514
Acido fólico	mg/kg	4,0279
Niacina	mg/kg	103,5863
Acidopantoténico	mg/kg	33,0783
Vitamina B6	mg/kg	10,3883
Rivoflavina	mg/kg	11,9396
Tiamina	mg/kg	5,8492
Vitamina E	mg/kg	112,3656
Isoleucina	%	0,6818
Leucina	%	0,9585
Lisina	%	0,6354
Treonina	%	0,6560
Triptófano	%	0,1237
Valina	%	0,6907
Vitamina A	UI/kg	11954,4000

---

Fuente: Balanceo de raciones al mínimo costo (Zlact. 1.1)

**ANEXO 03: CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA SOLUCIÓN ALTERNA  
AL MÍNIMO COSTO CON HARINA DE HOJA DE OLIVO  
(40% de harina).**

Nombre	Unidad	Cantidad
Precio	S/.kg	0,3524
Materia seca	%	38,0871
Energía digestible	Mcal/kg	2,7101
NDT	%	56,2205
Proteína total	%	19,4911
Proteína digestible	%	14,2949
Fibra cruda	%	25,2905
Fibra indigestible	%	11,0957
Grasa total	%	4,3979
Carbohidratos	%	41,6979
Cenizas	%	8,0771
Calcio	%	1,1453
Cloro	%	1,1915
Cobre	mg/kg	11,2747
Iodo	mg/kg	0,0906
Hierro	mg/kg	121,0843
Magnesio	%	0,2826

Fósforo	%	0,3133
Sodio	%	0,0952
Azufre	%	0,2150
Zinc	mg/kg	21,9183
Biotina	mg/kg	0,3433
Colina	mg/kg	1426,3837
Acido fólico	mg/kg	4,2764
Niacina	mg/kg	47,3658
Acidopantoténico	mg/kg	28,8885
Vitamina B6	mg/kg	7,2011
Rivoflavina	mg/kg	11,9204
Tiamina	mg/kg	3,5643
Vitamina E	mg/kg	102,2261
Arginina	%	0,8404
Metionina + Cistina	%	0,4737
Histidina	%	0,3172
Isoleucina	%	0,7499
Leucina	%	1,0574
Lisina	%	0,7211
Fenil + tirosina	%	0,8508
Treonina	%	0,7069

Triptófano	%	0,1479
Valina	%	0,7248
Vitamina A	UI/kg	11954,4000
Cobalto	mg/kg	0,3232
Almidón	%	4,8307
Manganeso	mg/kg	30,7761

---

Fuente: Balanceo de raciones al mínimo costo (Zlact. 1.1)

**ANEXO 04: CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA SOLUCIÓN ALTERNA  
AL MÍNIMO COSTO CON HARINA DE HOJA DE OLIVO  
(60% de harina).**

Nombre	Unidad	Cantidad
Precio	S/.kg	0,2745
Materia seca	%	38,1942
Energía digestible	Mcal/kg	2,5825
NDT	%	52,1561
Proteína total	%	17,3882
Proteína digestible	%	12,3835
Fibra cruda	%	25,5852
Fibra indigestible	%	11,0245
Grasa total	%	3,3986
Carbohidratos	%	41,4127
Cenizas	%	7,9758
Calcio	%	1,1416
Cloro	%	1,2066
Cobre	mg/kg	10,5943
Iodo	mg/kg	0,0906
Hierro	mg/kg	119,7862
Magnesio	%	0,2815

Fósforo	%	0,2940
Sodio	%	0,0969
Azufre	%	0,2211
Zinc	mg/kg	21,3689
Biotina	mg/kg	0,3365
Colina	mg/kg	1267,7228
Acido fólico	mg/kg	4,0084
Niacina	mg/kg	55,2573
Acido pantoténico	mg/kg	28,7950
Vitamina B6	mg/kg	7,7456
Rivoflavina	mg/kg	11,7707
Tiamina	mg/kg	3,9406
Vitamina E	mg/kg	103,7503
Arginina	%	0,6606
Metionina + Cistina	%	0,4034
Histidina	%	0,2557
Isoleucina	%	0,6433
Leucina	%	0,8739
Lisina	%	0,5634
Fenil + tirosina	%	0,6387
Treonina	%	0,6079

Triptófano	%	0,1070
Valina	%	0,6226
Vitamina A	UI/kg	11954,4000
Cobalto	mg/kg	0,3232
Almidón	%	4,9567
Manganeso	mg/kg	29,0502

---

Fuente: Balanceo de raciones al mínimo costo (Zlact. 1.1)

## FIGURAS



**Fig. N° 01. Lugar de realización del trabajo de investigación (1) y la granja de cuyes (2) del "I.E.S.TECNOLOGICO PUBLICO FRANCISCO GONZALES DE PAULA VIGIL". Calana - Tacna**



**Fig. 2 Recolección (1) y extendido y secado de la Hoja de Olivo (2)**



**Fig. 3.-** Picado de la hoja de olivo (1), Harina de Hoja de Olivo en sacos (2).



**Fig. 04** Análisis de la Harina de Hoja de Olivo en los laboratorios de la facultad de Ciencias de la UNJBG, con apoyo del Prof. Bioquímico Alfredo Quispe



Fig. 5 .- Pozas de cuyes (1) y Materiales de registro de datos (2)



Fig. 6. Pesaje de los cuyes por semana en diferentes etapas del experimento (crecimiento y engorde).