

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



**“EVALUACIÓN NUTRICIONAL DEL TRÉBOL NATIVO (*Trifolium amabile* K.) EN CUYES (*Cavia porcellus* L.)”**

**TESIS**

PRESENTADA POR:

**Bach. EDWIN PAUL SALCEDO HERRERA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2018**

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

---

“EVALUACIÓN NUTRICIONAL DEL TRÉBOL NATIVO (*Trifolium amabile*  
K.) EN CUYES (*Cavia porcellus* L.)”

## TESIS

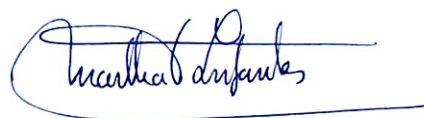
PRESENTADA POR:

**Bach. EDWIN PAUL SALCEDO HERRERA**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

APROBADA POR:



PRESIDENTE:

**Dra. MARTHA NANCY TAPIA INFANTES**

PRIMER MIEMBRO:

  
**MVZ. JUAN GUIDO MEDINA SUCA**

SEGUNDO MIEMBRO:

  
**Dr. LUIS ROQUE ALMANZA**

DIRECTOR:

  
**Ph.D. BERNARDO ROQUE HUANCA**

ASESOR:

  
**Mg. KARLA INES ZUÑIGA CHAMBILLA**

Área : Nutrición Animal

Tema : Evaluación Nutricional del Trébol en cuyes

Fecha de sustentación: 01/08/2018

## DEDICATORIA

*Esta vez a ti.*

*A mi amor Dafnecita Lanza, por derramar virtudes en mi vida, cultivando mi mejor versión... es que sin tu pincel este cuadro no se habría concluido, gracias “bebecita”.*

*A mis queridos viejitos Antonio Salcedo e Irma Herrera por haber esculpido en mi un tantito de su originalidad.*

*A mis hermanos Wilow y Manux un par de locos incomparables.*

## AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, a su Prestigiosa Plana Docente por haber contribuido en mi formación profesional.

A los miembros del Jurado Dictaminador por posibilitar la ejecución de la tesis contribuyendo al desarrollo de la misma.

Con especial reconocimiento al Ph. D. Bernardo Roque Huanca por su compromiso integral en la conducción de la presente investigación y por su preciada amistad.

A la Mg. MVZ. Karla Inés Zúñiga Chambilla por su contribución valiosa en la presente investigación y su gran profesionalismo.

Con mucho afecto a la Sra. Virginia Chambilla y una vez más al Sr. Ciriaco Zúñiga, por haber sido y ser guías nobles de mi travesía vital.

A mi amigo Jimmy Molina, por su ejemplo de perseverancia e imperturbable humor.

## ÍNDICE GENERAL

	Pag.
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE ACRÓNIMOS .....</b>	<b>9</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>10</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
2.1. El trébol nativo ( <i>Trifolium amabile</i> K.).....	14
2.1.1. Ubicación Taxonómica:.....	14
2.1.2. Morfo fisiología del trébol nativo “ <i>T. amabile</i> ” .....	15
2.1.3. Valor nutritivo del trébol nativo “ <i>T. amabile</i> ” .....	15
2.1.4. Variabilidad de la calidad nutricional de las plantas .....	17
2.2. Evaluación del valor nutricional de los alimentos .....	19
2.2.1. Principales análisis nutricionales de los alimentos .....	19
2.2.2. Consumo de alimentos, ganancia de peso vivo y conversión alimenticia .....	24
2.3. El cuy ( <i>Cavia porcellus</i> L.).....	26
2.3.1. Clasificación de los cuyes por “Tipos” .....	26
2.3.2. Características digestivas del cuy .....	27
2.3.3. Comparación respecto a otros roedores .....	29
2.4. Alimentación del cuy .....	30
2.4.1. Sistemas de alimentación.....	30
2.4.2. Necesidades nutricionales del cuy .....	32
2.4.3. Recomendaciones nutricionales.....	34
2.4.4. Aprovechamiento de los alimentos por los cuyes.....	35
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>38</b>
3.1. Ubicación .....	38
3.1.1. Ubicación política .....	38
3.1.2. Ubicación geográfica .....	38
3.2. Materiales.....	38
3.2.1. Instalaciones.....	38
3.2.2. Animales experimentales .....	39
3.2.3. Insumos .....	40
3.2.4. Dietas experimentales .....	40
3.2.5. Materiales y equipos para la toma de muestra de heces .....	41
3.2.6. Equipos y materiales de laboratorio.....	41
3.2.7. Reactivos.....	42
3.2.8. Otros materiales .....	43
3.3. Metodología experimental .....	43
3.3.1. Determinación de la composición química.....	43
3.3.2. Determinación del consumo voluntario de dietas .....	44
3.3.3. Determinación de la digestibilidad y valor energético de las dietas y trébol nativo (DMS, NDT, ED y EM).....	45
3.3.4. Respuesta animal al consumo de las dietas (ganancia de peso y conversión alimenticia) .....	48
3.4. Análisis estadístico .....	48

<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>50</b>
4.1. Composición química del trébol nativo ( <i>T. amabile</i> ) .....	50
4.2. Consumo voluntario de dietas con inclusión de trébol nativo ( <i>T. amabile</i> ) .....	52
4.3. Digestibilidad y valor energético de las dietas y del trébol nativo (DMS, NDT, ED y EM).....	53
4.3.1. Digestibilidad y valor energético de las dietas .....	53
4.3.2. Digestibilidad y valor energético del trébol nativo ( <i>T. amabile</i> ).....	56
4.4. Respuesta animal al consumo de las dietas con inclusión de trébol nativo ( <i>T. amabile</i> ) .....	57
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>60</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>61</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>62</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>69</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pag.</b>
<i>Figura 1.</i> Morfología de <i>T. amabile</i> K. (Ahlquist, 2016) .....	15

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pag.
<b>Tabla 1:</b> Composición química del trébol nativo <i>T. amabile</i> (base seca).....	16
<b>Tabla 2:</b> Comportamiento productivo de cuyes en crecimiento con alimento balanceado “La Molina” para cuyes mejorados (alimentación sin forraje).....	31
<b>Tabla 3:</b> Contenido promedio de nutrientes recomendados por el NRC (1995), para alimentación de cuyes. ....	34
<b>Tabla 4:</b> Requerimiento Nutritivo de Cuyes en Crecimiento .....	35
<b>Tabla 5:</b> Coordenadas geográficas de las sedes de investigación.....	38
<b>Tabla 6:</b> Composición química de las dietas experimentales .....	40
<b>Tabla 7:</b> Formulación de la dieta basal (dieta de referencia).....	41
<b>Tabla 8:</b> Distribución muestral de cuyes para la determinación del consumo voluntario de las dietas y la respuesta animal al consumo de las dietas. ....	44
<b>Tabla 9:</b> Distribución muestral de cuyes para la determinación de la digestibilidad y valor energético.....	45
<b>Tabla 10:</b> Composición químico proximal del heno molido de <i>T. amabile</i> .....	50
<b>Tabla 11:</b> Consumo voluntario de las dietas (base seca) .....	52
<b>Tabla 12:</b> Digestibilidad y valor energético de las dietas (base seca) .....	54
<b>Tabla 13:</b> Digestibilidad y valor energético del trébol nativo (base seca).....	56
<b>Tabla 14:</b> Respuesta animal al consumo de las dietas con inclusión de trébol nativo (ganancia de peso y conversión alimenticia), en base seca .....	58



**ÍNDICE DE ACRÓNIMOS**

<b>AOAC</b>	:	Association Official of Analytical Chemists
<b>PT</b>	:	Proteína total
<b>EE</b>	:	Extracto etéreo
<b>FDN</b>	:	Fibra Detergente Neutro
<b>ELN</b>	:	Extracto libre de nitrógeno
<b>FDN</b>	:	Fibra detergente neutro
<b>CNF</b>	:	Carbohidratos no fibrosos
<b>CT</b>	:	Ceniza totales
<b>Db</b>	:	Dieta basal
<b>DCL</b>	:	Diseño Cuadrado Latino
<b>DCA</b>	:	Diseño Completamente al Azar
<b>DMS</b>	:	Digestibilidad de la Materia Seca
<b>NDT</b>	:	Nutrientes Digestibles Totales
<b>EB</b>	:	Energía bruta
<b>ED</b>	:	Energía digestible
<b>EM</b>	:	Energía metabolizable
<b>H°</b>	:	Humedad
<b>NRC</b>	:	National Research Council

## RESUMEN

La investigación se realizó con el propósito de mejorar el aprovechamiento de los recursos disponibles localmente, mediante la evaluación del valor nutricional del trébol nativo (*Trifolium amabile* K.) en cuyes, administrando 4 dietas (dieta basal y dietas con 10, 20 y 30% de inclusión de trébol sobre la dieta basal), siendo los objetivos determinar; la composición química del trébol nativo, el consumo voluntario de dietas con inclusión de trébol nativo, la digestibilidad y valor energético de las dietas y trébol nativo (DMS, NDT, ED y EM), y la respuesta animal al consumo de las dietas (ganancia de peso y conversión alimenticia). El experimento se realizó en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAP y en el Instituto Superior Tecnológico José Antonio Encinas de Puno, durante marzo a agosto del 2017, utilizándose 32 cuyes machos mejorados Tipo I de 5 semanas de edad, con pesos de  $468 \pm 31$ g, para consumo voluntario y respuesta animal y 8 cuyes machos mejorados Tipo I de 3 meses de edad, con pesos de  $852 \pm 20$ g, para digestibilidad y valor energético. La composición química se determinó por los métodos de la AOAC y método Van Soest, la digestibilidad y valor energético por el método convencional in vivo, el consumo voluntario y la respuesta animal por diferencia. Los datos de digestibilidad se analizaron a través del ANVA, en un DCL 4x4x4, con cuatro cuyes (con réplica), cuatro dietas y cuatro etapas. El consumo voluntario y la respuesta animal, se analizaron a través de ANVA en un DCA, 4x4 con cuatro tratamientos (dietas) y cuatro réplicas (2 cuyes/réplica), comparándose las medias con la prueba Tukey. Los resultados demostraron que *T. amabile*, posee  $3.94 \pm 0.12\%$  de EE,  $29.81 \pm 0.83\%$  de FDN,  $19.83 \pm 2.04\%$  de PT,  $33.48 \pm 3.53\%$  de CNF,  $12.94 \pm 1.47\%$  de CT y  $4.285 \pm 0.125$  Kcal/g de EB. El consumo voluntario de la dieta basal y dietas con 10, 20 y 30% de inclusión fue  $50.10 \pm 3.46$ ,  $50.39 \pm 2.95$ ,  $51.00 \pm 3.71$  y  $53.13 \pm 4.07$  g/día. La digestibilidad de materia seca de la dieta basal y dietas con 10, 20 y 30% de inclusión de *T. amabile* fue  $66.83 \pm 2.79$ ,  $65.61 \pm 2.85$ ,  $64.03 \pm 2.15$  y  $61.62 \pm 1.22\%$ , los NDT fueron  $68.85 \pm 2.66$ ,  $67.33 \pm 2.68$ ,  $64.81 \pm 2.00$  y  $62.53 \pm 1.11\%$ , la ED fue  $3.082 \pm 0.13$ ,  $3.012 \pm 0.13$ ,  $2.902 \pm 0.10$  y  $2.804 \pm 0.05$  Kcal/g, la EM fue  $3.030 \pm 0.13$ ,  $2.956 \pm 0.13$ ,  $2.849 \pm 0.10$  y  $2.750 \pm 0.05$  Kcal/g. La digestibilidad promedio del *T. amabile* fue 52.32%. La ganancia de peso al consumo de la dietas basal y dietas con 10, 20 y 30% de inclusión fue  $11.50 \pm 0.64$ ,  $10.80 \pm 0.48$ ,  $10.77 \pm 0.66$  y  $10.01 \pm 0.22$  g/día, y para conversión alimenticia  $5.17 \pm 0.11$ ,  $5.57 \pm 0.51$ ,  $5.94 \pm 0.7$  y  $6.62 \pm 0.52$ , por lo tanto el uso de *T. amabile* hasta un 20% de sustitución de la dieta basal utilizada en la presente investigación, no altera el consumo de alimento así mismo no varía la digestibilidad ni el valor energético entre la dieta basal y las dietas con 10 y 20% de inclusión, finalmente las ganancias de peso vivo y las conversiones alimenticias entre la dieta basal y las dietas con 10% y 20% de inclusión fueron similares.

**Palabras clave:** *Trifolium amabile* K., trébol, alimentación, digestibilidad, consumo.

## ABSTRACT

The research was carried out with the purpose of improving the use of locally available resources, by evaluating the nutritional value of the native clover (*Trifolium amabile* K.) in guinea pigs, administering 4 diets (basal diet and diets with 10, 20 and 30% of inclusion of clover on the basal diet), the objectives being to determine; the chemical composition of the native clover, the voluntary consumption of diets including native clover, the digestibility and energy value of the native diets and clover (DMS, NDT, ED and EM), and the animal response to the consumption of the diets (gain of weight and food conversion). The experiment was carried out at the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnics of the UNAP and at the José Antonio Encinas Higher Technological Institute of Puno, from March to August 2017, using 32 improved Type I male guinea pigs of 5 weeks of age, with weights of  $468 \pm 31$ g, for voluntary consumption and animal response and 8 improved 3-month-old Type I male guinea pigs, with weights of  $852 \pm 20$ g, for digestibility and energy value. The chemical composition was determined by the methods of the AOAC and Van Soest method, the digestibility and energy value by the conventional in vivo method, the voluntary intake and the animal response by difference. The digestibility data were analyzed through the ANOVA, in a DCL 4x4x4, with four guinea pigs (with replica), four diets and four stages. The voluntary consumption and the animal response were analyzed through ANOVA in a DCA, 4x4 with four treatments (diets) and four replicas (2 guinea pigs / replica), comparing the means with the Tukey test. The results showed that *T. amabile*, possesses  $3.94 \pm 0.12\%$  of EE,  $29.81 \pm 0.83\%$  of NDF,  $19.83 \pm 2.04\%$  of PT,  $33.48 \pm 3.53\%$  of CNF,  $12.94 \pm 1.47\%$  of TC and  $4.285 \pm 0.125$  Kcal / g of EB. The voluntary intake of the basal diet and diets with 10, 20 and 30% inclusion was  $50.10 \pm 3.46$ ,  $50.39 \pm 2.95$ ,  $51.00 \pm 3.71$  and  $53.13 \pm 4.07$  g / day. The digestibility of dry matter of the basal diet and diets with 10, 20 and 30% inclusion of *T. amabile* was  $66.83 \pm 2.79$ ,  $65.61 \pm 2.85$ ,  $64.03 \pm 2.15$  and  $61.62 \pm 1.22\%$ , the NDT were  $68.85 \pm 2.66$ ,  $67.33 \pm 2.68$ ,  $64.81 \pm 2.00$  and  $62.53 \pm 1.11\%$ , the ED was  $3.082 \pm 0.13$ ,  $3.012 \pm 0.13$ ,  $2.902 \pm 0.10$  and  $2.804 \pm 0.05$  Kcal / g, the MS was  $3.030 \pm 0.13$ ,  $2.956 \pm 0.13$ ,  $2.849 \pm 0.10$  and  $2.750 \pm 0.05$  Kcal / g. The average digestibility of *T. amabile* was 52.32%. The weight gain for consumption of the basal diets and diets with 10, 20 and 30% inclusion was  $11.50 \pm 0.64$ ,  $10.80 \pm 0.48$ ,  $10.77 \pm 0.66$  and  $10.01 \pm 0.22$  g / day, and for feed conversion  $5.17 \pm 0.11$ ,  $5.57 \pm 0.51$ ,  $5.94 \pm 0.7$  and  $6.62 \pm 0.52$ , therefore the use of *T. amabile* up to 20% of substitution of the basal diet used in the present investigation, does not alter the consumption of food, does not change the digestibility nor the energy value between the basal diet and diets with 10 and 20% inclusion, finally the gains in live weight and dietary conversions between the basal diet and diets with 10% and 20% inclusion were similar.

**Key words:** *Trifolium amabile* K., clover, feed, digestibility, consumption.

## I. INTRODUCCIÓN

En el mundo constantemente se vienen investigando fuentes alternativas a las materias primas tradicionalmente utilizadas en la alimentación animal, esto debido al alto coste que tienen en la actualidad dichas materias primas y a la temible dependencia que estas generan (FAO, 2017).

En la Región Puno las pasturas naturales representan un importante potencial para el desarrollo de la ganadería, la presencia de grandes áreas de pastos naturales ofrece una enorme variedad de especies vegetales donde la presencia de leguminosas nativas es muy importante por su capacidad en contribuir a la mejora de la calidad forrajera (Tapia y Flores, 1984).

El trébol nativo (*Trifolium amabile* K.), comúnmente conocido en nuestra región como “Layo” es una de las pocas especies forrajeras de la familia Fabaceae que se halla distribuida en las praderas alto andinas de Puno, caracterizándose por ser resistente a la sequía, tolerante a bajas temperaturas y por sus cualidades podría ser excelentemente aprovechado en una mejor producción pecuaria (Chaquilla, 1969).

*T. amabile* a pesar de no ser una especie abundante cumple con roles importantes como fijación de nitrógeno al suelo y su aporte de proteína en la dieta de los animales además de poseer mecanismos de adaptación a factores abióticos (sequia, heladas, calidad de suelos, fluctuaciones amplias de temperaturas entre día y noche) y bióticos (presión de herbívoros y competencia con otras gramíneas nativas), persistiendo con éxito en zonas en las que leguminosas mejoradas no pueden establecerse (Argote, 2013).

El cuy como animal nativo de los andes, desde su domesticación ha constituido una importante fuente de alimento y recursos económicos para el poblador andino (Chauca, 1997). El trébol nativo (*Trifolium amabile* K.) por las características que presenta se puede aprovechar en la alimentación de cuyes, especialmente por ser una especie nativa de la región, altamente adaptada a su ecosistema en comparación a otras especies foráneas, disponible localmente y de bajo costo económico, sumado a sus potencialidades nutricionales aprovechables (Chaquilla, 1969; Tapia y Flores, 1984).

Por lo tanto en la presente investigación se planteó la evaluación nutricional del trébol nativo (*Trifolium amabile* K.) en cuyes (*Cavia porcellus* L.), siendo los objetivos los siguientes:

- Composición química del trébol nativo (insumo experimental)
- Consumo voluntario de dietas con inclusión de trébol nativo
- Digestibilidad y valor energético de las dietas y del trébol nativo (DMS, NDT, ED y EM)
- Respuesta animal al consumo de las dietas con inclusión de trébol nativo (ganancia de peso y conversión alimenticia).

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. El trébol nativo (*Trifolium amabile* K.)

*Trifolium* es un género perteneciente a la familia Fabaceae, compuesta por alrededor de 238 especies herbáceas, conocidas popularmente como tréboles, siendo cultivadas debido a que producen cosechas abundantes que continúan creciendo después del pastoreo, son nutritivos para el ganado, crecen en una amplia gama de tipos de suelo y pueden crecer en muchos climas debido a su resistencia al frío (Taylor, 1985).

La especie *Trifolium amabile* K., es un grupo de tréboles del Continente Americano descrito por Kunth en 1824, a partir del material recogido en México por Humboldt y Bonpland (Zohary y Heller (1984), encontrándose la especie en regiones montañosas que van desde el sur de Arizona en los Estados Unidos, a través de América Central, donde crece en México, Guatemala y Costa Rica, hasta el sur a lo largo de la Cordillera de los Andes, desde Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia hasta Argentina, existiendo gran diferencia entre las variedades de la especie en cuanto al tamaño, hábito, morfología y características nutricionales debido a su extensa distribución geográfica en el continente (Hendy, 2013).

#### 2.1.1. Ubicación Taxonómica:

Según el Sistema de Clasificación de Engler, y de acuerdo a Gonzáles, W. y Durand F. (2008), la ubicación taxonómica del trébol nativo (*Trifolium amabile* K.), es la siguiente:

Reino:	Plantae
Subreino:	Traqueobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Fabales
Familia:	Fabaceae
Subfamilia:	Faboideae
Género:	<i>Trifolium</i>
Especie:	<i>Trifolium amabile</i> K. spp.

Nombre común en la región Puno “Layo” (Chaquilla, 1969).

### 2.1.2. Morfo fisiología del trébol nativo “*T. amabile*”

El trébol nativo localmente conocido como “Layo” es una planta cespitosa de raíz pivótate, engrosada y muy desarrollada de hasta 25 cm de largo, tallo poco elevado de la superficie del suelo, hojas trifoliadas, los folíolos son anchos y aovados, inflorescencia en cabezuelas cortamente pedunculadas, corola blanquecina o rosada, fruto o legumbre con 1 ó 2 semillas (Mamani y García, 2011).



*Figura 1. Morfología de T. amabile* (Ahlquist, 2016)

Es una especie perenne que localmente se desarrolla desde los 3600 hasta los 4300 msnm, en suelos de textura media, con buena humedad y en vegetación tipo césped y pajonal, en asociación con otras especies nativas especialmente con gramíneas de porte alto, posee una vida productiva de 4 a 7 años, (Mamani y García, 2011), siendo una de las pocas especies nativas de la familia Fabaceae que se halla distribuida en las praderas alto andinas de la región Puno (Chaquilla, 1969).

### 2.1.3. Valor nutritivo del trébol nativo “*T. amabile*”

La presencia de *T. amabile*, en las pasturas nativas altoandinas es naturalmente aprovechada por las formas silvestres del género cavia, siendo importante su aporte de proteína en la dieta de los animales nativos (Chaquilla, 1969). En general esta especie de leguminosa nativa (Fabacea) es de excelente valor forrajero, pero su crecimiento se

limita a la estación lluviosa (Tapia y Flores, 1984), posee un valor nutritivo más alto que las Gramíneas, Ciperáceas y Juncáceas (Dodd y Orr 1995, citados por Lima, 2016).

La composición química de hojas y tallos de *T. amabile*, en época de lluvias presenta las siguientes características:

**Tabla 1: Composición química del trébol nativo *T. amabile* (base seca)**

Nutriente	Proporción en base a materia seca (%)
Proteína total	27.7
Extracto etéreo	1.4
Fibra cruda	18.4
ELN	41.1
Cenizas totales	11.4

Fuente: Alzerreca y Cardozo (1991), la Paz, Bolivia.

En la clasificación de especies potenciales para la producción de forraje en la zona alto andina de Perú, realizada por Mamani y García (2011), en la estación CANAAN del INIA Ayacucho, en el mes de noviembre, se menciona que *T. amabile* es una especie muy palatable para alpacas y ovinos y poco deseables para llamas, teniendo un valor nutritivo de 15 % de proteína y 20 % de fibra cruda en estado de botones florales.

En el estudio preliminar de especies forrajeras nativas de Puna, realizado en la región Ayacucho a 3500 msnm, realizada por Cook, entre noviembre de 1968 y julio de 1969, publicado en la III Reunión de Especialistas Forrajeros de Perú, sobre las características nutricionales de *T. amabile* se reporta que en los meses de; noviembre presenta 23.8% de proteína total y 15.6% de fibra bruta, en el mes de marzo 13.1% de proteína total, en mayo 13.8% de proteína total, aumentando la proporción de fibra bruta conforme avanza el estado de maduración de la planta (IICA, 1973).

En el estudio sobre el valor nutricional de las especies forrajeras de la región montañosa central de México, en etapa de crecimiento durante los meses de julio a noviembre, se determinó la composición química del *T. amabile* obteniéndose en promedio 183 g/kg de PC y 476 g/kg de FDN, mostrando mayor valor nutritivo frente a *Pennisetum clandestinum* (hierba kikuyu), *Sporobolus indicus* (cola del ratón) y *Eleocharis dombeyana*, mencionándose también que la composición de fibra determina



su tasa de digestión y la consecuente actividad entero microbiana de los consumidores naturales (Rayas, 2012).

Otras especies de la familia Fabaceae que se pueden comparar al *T. amabile*, son el trébol blanco (*Trifolium repens*) el cual posee 22 – 28 % de proteína cruda, 2.7 – 3.3 % de extracto etereo, 9.4 – 11.9 % de ceniza, 6.6 – 7 % de lignina y 15.7 – 21.1 % de fibra cruda, siendo más digerible que otras leguminosas forrajeras de clima templado (Anon, 2005). Así mismo el trébol rojo (*Trifolium platense*), que tiene una composición químico proximal de 25.59% proteína total, 30.08% fibra detergente neutro, 1.87% extracto etéreo, 33.58% carbohidratos no fibrosos, 8.88% ceniza totales y 2.38 Mcal/kg energía metabolizable (Torres de Jasauí, Zegarra y Vélez, 2010). Así mismo la alfalfa (*Medicago sativa*), en base seca posee 16.1% de proteína, 3.0% de extracto etéreo, 60.42% ELN, 11.68% fibra cruda, 8.8% ceniza y 3.3 kcal/g de energía bruta (Mamani, 2006).

#### 2.1.4. Variabilidad de la calidad nutricional de las plantas

Las plantas son sensibles a los efectos medioambientales, estos sucesos climáticos pueden tener efectos determinantes en sus características estructurales, haciendo variar significativamente su rendimiento y sus características físico químicas (Moneo, 2004). Entre los factores de variabilidad se hallan factores propios de la planta, factores ambientales y factores humanos que se ejercen sobre las pasturas (Flores Calvete, 2004).

##### a) Factores propios de las plantas

**a.1) Diferencias genéticas:** Las características anatómicas, fisiológicas y químicas de cada especie determinan su valor nutritivo potencial, la mayoría de esas características vienen expresadas en la genética de cada especie, por ejemplo en las gramíneas, existen algunas diferencias interespecificas en composición química y digestibilidad, sin embargo, las principales diferencias se presentan cuando se comparan con las leguminosas, siendo características más resaltantes, el hecho que en un mismo estado fisiológico, las leguminosas tienen un mayor contenido de proteína y de elementos minerales que las gramíneas (Pirela, 2005).

**a.2) Diferencias con respecto a la edad (etapa fenológica):** Es un factor altamente determinante de la calidad nutritiva del forraje y que está estrechamente relacionado al la época de cosecha, ya que durante el proceso de crecimiento la planta, después del estado foliar inicia un rápido incremento de materia seca y un cambio continuo en los componentes orgánicos e inorgánicos. A medida que avanza el estado de madurez, la formación de los componentes estructurales (lignina, celulosa y hemicelulosa) ocurre con mayor velocidad que el incremento de los carbohidratos solubles. Además, los componentes nitrogenados progresivamente constituyen una menor proporción de la materia seca (Cáceres, 2011; Del Pozo, 2002).

**a.3) Diferencias con respecto a la morfología:** Es la principal característica aparente que diferencia a cada especie de otra, relacionando la forma de cada una de las partes de la planta con la capacidad de adaptabilidad al entorno que las rodea, lo cual influye en la estructura y los procesos fisiológicos para concentrar complejos bioquímicos estructurales inherentes a cada una de las especies (Pirela, 2005).

## **b) Factores ambientales**

**b.1) Temperatura:** La temperatura es el factor que ejerce mayor influencia en la calidad de las pasturas, los procesos bioquímicos y fisiológicos básicos relacionados con la síntesis, transporte y degradación de sustancias en las plantas, están influenciados por la temperatura (Huhtanen et al., 2008). Un claro ejemplo del efecto de la temperatura sobre las plantas se registra con la FDN, aconteciendo que las plantas que crecen con temperaturas bajas presentan contenidos de FDN mas altos que las plantas que crecen con temperaturas más altas (Dupchak, 2003).

**b.2) Precipitación:** El volumen de agua caída por las precipitaciones y su distribución a través del año ejerce efectos notables en el crecimiento y la calidad de los pastos, debido a su estrecha relación con los factores bioquímicos y fisiológicos que regulan los procesos biológicos. Tanto el exceso como el déficit de precipitación pueden provocar estrés en las pasturas, así mismo la

estacionalidad de las lluvias provoca variabilidad en el desarrollo de las especies vegetales (Del Pozo, 2002).

**b.3) Radiación y suelo:** El efecto de la luz solar, la fuente de energía para las plantas, tiene una influencia directa sobre el metabolismo a través de la fotosíntesis. La eficiencia es baja, ya que solamente entre el 1 y 3 % de la luz total que la planta receipta se fija en los procesos fotosintéticos, así mismo las plantas que se desarrollan en diferentes suelos, tienen un diferente balance de elementos minerales, lo que influencia en su crecimiento y composición (Dupchak, 2003).

### **c) Factores humanos**

El crecimiento y calidad de los pastos pueden variar considerablemente de acuerdo con el manejo al que son sometidos, con efectos favorables o no, en detrimento de la especie de planta y las condiciones edafoclimáticas donde se desarrollan, en el caso de los forrajes conservados, se adiciona el sistema de conservación y el tipo de almacenamiento (Dupchak, 2003). En los alimentos concentrados y suplementos (pastas, afrechillos, harinas, etc.), las características del proceso industrial que los originan definen en gran medida su calidad nutricional (Gaggioti et al., 1996).

## **2.2. Evaluación del valor nutricional de los alimentos**

### **2.2.1. Principales análisis nutricionales de los alimentos**

Según lo mencionado por Muñoz (2001), los principales análisis nutricionales de alimentos, son los siguientes:

#### **a) Análisis proximal Wendee**

Este análisis divide la materia seca de alimento en proteína cruda PC, fibra cruda FC, extracto libre de nitrógeno ELN o también llamado extracto no nitrogenado ENN, extracto estéreo EE o mal llamado grasa cruda y cenizas (minerales). Este sistema se ha empleado desde hace mas de 100 años y se basa en la suma de nutrientes digestibles totales (NDT), considerando; análisis de cenizas (C), extracto etéreo (EE), proteína cruda (PC), fibra cruda (FC) y extracto no nitrogenado (ENN).

**b) Método del sistema detergente o de Van Soest**

El método de análisis de alimento de van soest, se origino con el fin de buscar una mejor alternativa para determinar la fracción de fibra cruda en los forrajes utilizados para la alimentación de herbívoros, donde la cantidad y la calidad nutricional de la fibra es muy importante, considerando; fibra neutro detergente (FND), Fibra acido detergente (FAD), Lignina acido detergente (LAD).

**c) Los Carbohidratos No Fibrosos (CNF)**

Del inglés (NFC), son carbohidratos que no pertenecen a la fracción de paredes celulares o fibra; dentro de estos tenemos al almidón, azúcares simples o solubles, fructosanos, betaglucanos y pectinas. Los carbohidratos no fibrosos (CNF), es un componente que reemplaza al clásico extracto libre de nitrógeno (ELN). El cálculo de CNF utiliza fibra detergente neutro (FDN), en lugar de fibra cruda (FC). Se estima por simple diferencia aritmética entre la materia seca (MS) y los componentes determinados por análisis proximal (Mertens, 1997).

**d) Los Nutrientes Digestibles Totales (NDT)**

Es un método matemático que se usa para el cálculo aproximado de la energía liberada por un ingrediente dado. El método consiste en tomar los valores de los componentes orgánicos del análisis proximal, o sea la proteína cruda, el extracto etéreo, la fibra y el extracto libre de nitrógeno y multiplicarlos por sus coeficientes de digestibilidad. El producto del extracto etéreo por su digestibilidad se multiplica a la vez por 2.25, porque se considera que las grasas en promedio liberan dos punto veinticinco veces más energía que la proteína y que los glúcidos.

**e) Evaluación biológica de la calidad de proteínas**

Los ensayos de evaluación de alimentos son procedimientos que permiten determinar el valor nutritivo de los alimentos y así optimizar su utilización en los animales. Los más utilizados son los ensayos químicos, en especial el Análisis Químico Proximal, sin embargo, este método tiene la limitación que entrega información acerca del contenido del alimento, pero no de lo que el animal puede utilizar. Es decir, no considera las pérdidas nutritivas que ocurren durante la digestión, absorción y metabolización de los diferentes nutrientes, por lo tanto es necesario realizar ensayos biológicos que permitan

conocer el aprovechamiento real de los alimentos (McDonald et. al, 2013), los principales ensayos biológicos para evaluar la calidad proteica son los siguientes:

**e.1) Relación de Eficiencia Proteica (PER):** Es Una medición que determina la capacidad de la proteína dietaria para promover el crecimiento bajo ciertas condiciones estándar. El principio de su determinación consiste en controlar el crecimiento de animales jóvenes alimentados con la proteína del alimento testado, para relacionar los gramos de peso ganado con los gramos de proteína consumida.

$$\text{PER} = \frac{\text{Gramos de peso ganado}}{\text{Consumo de proteína \%}}$$

**e.2) Relación de Proteína Neta (NPR)** Este método a diferencia del PER incluye una tolerancia para el mantenimiento, la cual se consigue agregando la pérdida de peso de un grupo de animales experimentales alimentados con una dieta libre de proteínas a la ganancia de peso; luego dividiendo la suma por la cantidad de proteína consumida. El valor resultante es el que refiere la Relación de Proteína Neta (Muñoz, 2001).

$$\text{NPR} = \frac{\text{Ganancia de peso grupo experimental (g)} - \text{Pérdida de peso grupo control (g)}}{\text{Proteína ingerida grupo experimental (g)}}$$

**e.3) Balance de nitrógeno (BN):** El método consiste en medir la diferencia entre el nitrógeno ingerido (I) y el excretado en heces (F) y en orina (U). Su expresión es en gramos totales.

$$\text{BN} = \text{I} - (\text{F} + \text{U})$$

Un animal se encuentra en balance de nitrógeno cuando la diferencia entre el nitrógeno ingerido y el que aparece en heces y en orina es igual a cero, interpretándose que el organismo está en un estado estacionario cubriendo sus necesidades de mantenimiento. Por otra parte, si el valor del nitrógeno consumido es superior al excretado el animal se encuentra en balance positivo y se interpreta como que está reteniendo nitrógeno (para crecimiento o producción) y si el

balance es negativo, o sea que elimina más de lo que ingiere se dice que el organismo ni siquiera cubre las necesidades de mantenimiento (Muñoz, 2001).

## **f) Digestibilidad**

Considerando que la digestión representa la primera pérdida de nutrientes del alimento, se desprende que la información sobre el contenido de nutrientes de una dieta es de poca utilidad si no se conoce la digestibilidad del producto. Los ensayos de digestibilidad permiten conocer la fracción del alimento que no es digerida y absorbida y que es excretada en las heces. Indirectamente, esto da una medida de la calidad de la dieta porque determina la proporción de nutrientes del alimento disponible para su absorción en el organismo (Hirawaka y Daristotle, 2001).

### **f.1) Tipos de digestibilidad**

#### **f.1.1) Digestibilidad in vivo**

Se realiza con animales vivos, cuantificándose la desaparición del alimento y sus componentes en su paso por el tracto digestivo. Se determina midiendo la cantidad de alimento consumido y la cantidad de heces eliminadas por el animal después de un período de acostumbramiento al alimento en evaluación (Roque, 2015). Para tal propósito se han ideado jaulas metabólicas con comederos, en las que se consigue la separación y exacta recogida de las materias excretadas, el animal se halla de pie sobre una reja de hierro, a través de la cual pasan las materias excretadas. (Maynard, 1981).

En general en los ensayos de digestibilidad se usan preferentemente machos, dado que con ellos es más fácil obtener la orina y las heces por separado (McDonald et al., 2013). Antes de comenzar el período de colección, es necesario un período previo de adaptación, con el fin de acostumbrar al animal a la nueva ración y para evitar que existan restos de raciones anteriores en el sistema digestivo. El periodo de colección debe tener una duración de 7 a 10 días (Kirchgessner, 1992). Otro método frecuentemente utilizado consiste en el método del indicador que es muy útil en caso que se dificulte controlar la ingesta, coleccionar o pesar las heces. El indicador más usado es el óxido de cromo, utilizándose también como indicadores naturales la lignina y cromógenos (Kirchgessner, 1992).

### **f.1.2) Digestibilidad in vitro**

Es aquella medición que se realiza en frascos de vidrio, imitando el proceso digestivo del animal. El método más utilizado es la digestibilidad de dos etapas, que consiste en la incubación del alimento en líquido ruminal y saliva artificial por 48 horas, luego se incuba en ácido clorhídrico y pepsina por otras 48 horas. El material que desaparece en este proceso corresponde a la digestibilidad in vitro (Roque, 2015).

### **f.1.3) Digestibilidad in situ**

Es aquella medición de la digestión en un segmento del tracto digestivo del animal vivo, en caso de rumiantes una cantidad de alimento se coloca en una bolsa de nylon, luego se incuba en el interior del rumen, por un determinado tiempo. El resultado se expresa como tasa de degradabilidad. El éxito de la técnica in situ está determinada por diversos factores como: el material de la bolsa, tratamiento, preparación y tamaño de la muestra, posición en el rumen, tiempo de incubación, repeticiones, número de bolsas incubadas, dieta del animal y lavado de la bolsa (Aylwin, 1987).

### **f.2) Expresión de la digestibilidad**

Al determinar el coeficiente de digestibilidad como la diferencia entre los nutrientes ingeridos y excretados, se ignora el hecho de que no todo el material que compone las heces es realmente alimento no digerido. Parte de las heces está formado por enzimas, sustancias secretadas al intestino y células de descamación epitelial, además contienen una cantidad apreciable de sustancias extraíbles por éter y minerales de origen metabólico como el calcio. La excreción en heces de sustancias que no provienen directamente del alimento, lleva a una subestimación de la proporción de alimento absorbido. Para calcular la digestibilidad verdadera, es necesario dar al animal una dieta libre del nutriente que se busca medir, de esta manera al medir la concentración de tal nutriente excretado en las heces, se estará determinando su pérdida endógena. En general los coeficientes de digestibilidad aparente de los constituyentes orgánicos del alimento son satisfactorios para la mayoría de los propósitos y determinan el resultado neto de la ingestión del alimento (McDonald et al., 2013).

### f.3) Factores que condicionan la digestibilidad

Estos se pueden clasificar en dos grandes grupos los factores dietarios y los animales.

#### f.3.1) Factores dietarios

\* **Composición química de los alimentos:** Un mismo alimento puede presentar una composición química variable según su estado de maduración, siendo la fibra el nutriente que ejerce mayor influencia en la digestibilidad. Los contenidos celulares son casi completamente digeribles, mientras que los componentes de la pared celular tienen una digestibilidad mucho más variable y depende del grado de lignificación. (McDonald et al., 2013).

\* **Composición de la ración:** Existen efectos asociativos entre componentes dietarios que estimulan o inhiben, unilateralmente o bilateralmente, la digestibilidad de un alimento (McDonald et al., 2013).

\* **Procesamiento de los alimentos:** Existen procesos que ayudan a mejorar la digestibilidad de los alimentos, siendo la reducción de tamaño uno de los métodos usuales para mejorar la exposición de los principios nutricionales del alimento, así mismo los tratamientos de calor son efectivos para mejorar la digestibilidad cuando se usan para desactivar inhibidores de enzimas digestivas (McDonald et al., 2013).

#### f.3.2) Factores relacionados al animal (propios del individuo)

\* **Especie:** La digestibilidad de los alimentos es dependiente de la especie animal.

\* **Nivel de alimentación:** Un incremento de alimento consumido causa una mayor velocidad de tránsito intestinal y por lo tanto, el alimento se expone a un menor tiempo de acción enzimática, reduciendo con ello la digestibilidad de dichos alimentos (McDonald et al., 2013).

### 2.2.2. Consumo de alimentos, ganancia de peso vivo y conversión alimenticia

El consumo voluntario de un alimento se puede definir como la cantidad del mismo que es consumido por el animal cuando tiene acceso y un exceso de alimento durante 24 horas; y puede ser expresado como cantidad por día (kg/día), proporción del peso corporal (%) y como cantidad por unidad de peso metabólico  $g/W_{Kg}^{0.75}$  (Roque, 2015).



La diferencia en el consumo de los alimentos pueden deberse a factores palatables (McDonald et al., 2013).

El consumo de alimento por los animales, no varía en proporción directa con su talla, entre más grande es un animal menos alimento consume por unidad de peso corporal. Por lo tanto la tasa metabólica basal de los animales por unidad de peso corporal, disminuye a medida que aumente el tamaño del animal. Cuando el peso corporal se duplica, la tasa metabólica incrementa sólo en un 75% esto se expresa con la relación de peso metabólico  $P_w: 0.75$ , derivando de un hecho anatómico fisiológico, ya que un animal pequeño tiene mayor superficie en relación con su volumen, así como una masa corporal más activa; entonces a medida que los animales son más grandes, su tasa metabólica aumenta, pero no en la misma proporción, sino en  $\frac{3}{4}$  (0.75) de su peso corporal (Brody, 1995). El peso metabólico denota que la producción de calor se da en función a la superficie corporal más que al peso, es decir en animales de diferente tamaño la tasa metabólica basal es proporcional a su superficie y no a su peso, ello permite hacer comparaciones entre animales de diferente peso y especies (Camacho 2010).

La ganancia de peso es el peso corporal incrementado por un animal a partir del consumo de un determinado alimento, y está en función de la calidad del alimento, de los ingredientes que constituyen la ración, su cantidad, textura, sabor, además del factor genético de los animales. Cuando la producción de cuyes iniciaba su desarrollo tecnológico, las primeras evaluaciones de alimentos forrajeros obtenían bajas ganancias de peso. Estudios posteriores mejoraron la ganancia de peso no solo por la mejora genética sino también por el uso de suplementos concentrados (Jiménez et al., 2000).

Este parámetro se determina por diferencia entre el peso al final de un determinado periodo de alimentación (PF), menos el peso del animal al iniciar dicho periodo (PI), de acuerdo a la siguiente relación:

$$GP = PF - PI$$

La conversión alimenticia es un índice productivo que evalúa y mide la verdadera utilización de los nutrientes de un determinado alimento, considerando como aumento de peso corporal resultante de la asimilación de nutrientes ingeridos por parte de los

tejidos corporales, durante un periodo de tiempo determinado en el que se consume una dieta sometida a comparación (Church, 1974), determinándose de acuerdo a la siguiente relación:

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

### 2.3. El cuy (*Cavia porcellus* L.)

*Cavia porcellus*, también llamado cuy, es una especie de la familia Caviidae y del género *Cavia*, el cual se encuentra representado por siete especies: *C. aperea*, *C. fulgida*, *C. intermedia*, *C. magna*, *C. patzelti*, *C. porcellus* y *C. tschudii* (Woods y Kilpatrick, 2005). Se caracteriza como un herbívoro roedor de pequeño tamaño, con fermentación pos-gástrica, que posee particularidades morfo-fisiológicas que permiten su adaptación al aprovechamiento de recursos alimenticios de bajo valor nutricional (Hargaden & Singer, 2012). En Perú se encuentran distribuidos dos genotipos principales, el criollo y el mejorado, el criollo denominado también nativo, es un animal pequeño muy rústico, poco exigente en calidad de alimento, que se desarrolla bien bajo condiciones adversas de clima y alimentación. El mejorado es el cuy criollo sometido a un proceso de mejoramiento genético encaminado a mejorar sus índices productivos, caracterizándose por ser precoz, por efecto de la selección, así mismo existen las razas Perú y Andina, población que se encuentra focalizada en ciertas zonas de crianza, especialmente en la costa y otras regiones cálidas (Chauca, 2007).

#### 2.3.1. Clasificación de los cuyes por “Tipos”

A los cuyes se les ha agrupado en “tipos” de acuerdo a su conformación, forma y longitud del pelo y tonalidades de pelaje, siendo la clasificación según forma y longitud de pelo la más utilizada (Chauca, 2007), la cual se describe a continuación:

- **Tipo I:** Es de pelo corto, lacio y pegado al cuerpo, es el más difundido y caracteriza al cuy peruano productor de carne, puede o no tener remolino en la frente, siendo el que tiene mejor comportamiento como productor de carne.
- **Tipo II:** Es de pelo corto, lacio pero forma rosetas o remolinos a lo largo del cuerpo, es menos precoz. Está presente en poblaciones de cuyes criollos, no es una población

dominante, por lo general en cruzamiento con otros tipos se pierde el fenotipo fácilmente, tiene buen comportamiento como productor de carne.

- **Tipo III:** Es de pelo largo y lacio, presenta dos subtipos que corresponden al tipo 1 y 2 con pelo largo, así tenemos los cuyes del subtipo 3-1 presentan el pelo largo, lacio y pegado al cuerpo, pudiendo presentar un remolino en la frente. El subtipo 3-2 comprende a aquellos animales que presentan el pelo largo, lacio y en rosetas.

- **Tipo IV:** Es de pelo ensortijado, característica que presenta sobre todo al nacimiento, ya que se va perdiendo a medida que el animal se desarrolla, tornándose en erizado. Este cambio es más prematuro cuando la humedad relativa es alta. Su forma de cabeza y cuerpo es redondeado, de tamaño medio.

### 2.3.2. Características digestivas del cuy

El cuy es clasificado dentro del grupo de los monogástricos herbívoros y por consiguiente realiza fermentación post gástrica con una gran capacidad de consumo de forraje (Van Soest, 1991; citado por Vergara, 1992), siendo sus principales características digestivas las siguientes:

#### a) Boca

En la parte externa de la boca encontramos las paredes laterales (mejillas) y las almohadillas bucales, que son bordes doblados hacia adentro de los labios que separan los incisivos de los dientes molares (Hargaden & Singer, 2012). Hay cuatro pares de glándulas salivales incluyendo la parótida, mandibular, sublingual y molar, estos animales poseen dientes incisivos superiores de crecimiento continuo, piezas dentarias afiladas en bisel y muy resistentes, característicos de los roedores. (Quesenberry, Donnelly, & Hillyer, 2004),

#### b) Esófago

Es un conducto destinado a impulsar el alimento de la faringe al estómago a mediante contracciones rítmicas (peristaltismo), que realizan las paredes musculares del esófago (Harkness, Murray, & Wagner, 2002).

### c) Estómago

Los cuyes son monogástricos con estómagos completamente glandulares a diferencia de otros roedores, no existiendo región no glandular (Harkness, Murray, & Wagner, 2002). Las cuatro regiones del estómago incluyen: cardias, fundus, cuerpo y píloro (Hargaden & Singer, 2012).

### d) Intestino Delgado

No es muy notoria la diferencia entre las tres secciones del intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon), el cual tiene aproximadamente 125 cm de longitud y es la parte más larga del tracto digestivo. De las tres secciones, el duodeno es el más corto (10 a 12 cm), el yeyuno el más largo (95 cm) y el íleon mide aproximadamente unos 10 cm (Hargaden & Singer, 2012). Así mismo González Murillo (2007), menciona que el intestino delgado realiza 3 funciones básicas:

- Recibe el jugo pancreático que contiene enzimas y secreta el jugo intestinal o entérico que contiene también enzimas, las cuales completan la digestión final de las proteínas y convierte los azúcares en compuestos más sencillos en el duodeno.
- Absorción del alimento ingerido, trasladando los nutrimentos al torrente circulatorio.
- Traslado del material no digerido, hacia el ciego mediante movimientos peristálticos.

### e) Ciego

Es el órgano digestivo más importante allí ocurren los procesos fermentativos del alimento y se clasifican las heces para la cecotrofagia, representa una porción individualizada del intestino grueso que destaca por terminar en un apéndice tubular sin salida y por su gran volumen (250 a 600 cc). Desde un punto de vista estructural, tiene tres partes o porciones: cuerpo, apéndice y válvula íleo-cecal. La longitud total del mismo viene a ser de 30 a 50 cm encontrándose dispuesto en forma espiral. Recibe los alimentos del intestino a través de la válvula íleo-cecal, la motricidad del ciego consiste en movimientos que se conocen por el nombre de peristaltismo. El ciego se contrae regularmente, de 10 a 15 veces cada 10 minutos; durante las comidas, las contracciones pueden duplicar la frecuencia, inhibiéndose después de las mismas. Los movimientos

del ciego producen la homogeneización de su contenido, sometiéndolo a una serie de fenómenos bioquímicos y biológicos, el contenido cecal puede dividirse en tres elementos: el alimento, las secreciones digestivas y la microflora (Dihigo, 2007).

#### **f) Intestino Grueso**

Localizado en el lado izquierdo de la cavidad abdominal, es un órgano semicircular de paredes delgadas tiene numerosas bolsas laterales (haustros) y contiene una gran cantidad de músculo liso, distribuidos en tres bandas blancas longitudinales: dorsal, ventral y taenia coli medial (grupo de fibras musculares superficiales que se encuentran en intestino). 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 (O'dell et al., 1990). El 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 (Hidalgo et al., 1995).

El tiempo de tránsito del contenido gastrointestinal es de aproximadamente 20 horas, pero puede ser muy variable (8 a 30 horas) dependiendo principalmente del tipo de dieta que consume el animal (Jilbe, 1980). Debido a la elevada tasa metabólica de los cobayos, la cecotrofia se produce varias veces al día y los animales se pueden observar comiendo cecotrofos (heces cecales blandas) directamente desde el ano (Ebino, 1993).

#### **2.3.3. Comparación respecto a otros roedores**

En la comparación de la función digestiva entre conejos, conejillos de Indias, ratas y hámsters, respecto a rendimiento, digestibilidad y velocidad de paso del quimo, los resultados mostraron que los conejillos de Indias fueron significativamente mejores en la digestión de la proteína y la fibra cruda de las dietas. Los conejos, sin embargo, tuvieron la digestión de nutrientes más pobre entre los herbívoros estudiados, siendo la fibra cruda significativamente menos digerida por las ratas en comparación a los herbívoros (conejos, conejillos de Indias y hámsteres), La retención del quimo en el tracto gastrointestinal fue más prolongada en los conejos, seguido por los conejillos de indias, las ratas y los hámsteres. La longitud relativa del intestino grueso fue

significativamente más corta en las ratas en comparación con los conejillos de indias y los hámsteres (Wen-Shyg, et al., 2000).

Respecto a las enzimas digestivas de conejos, conejillos de Indias, ratas y hámsters; los conejos mostraron la mayor actividad de pepsina secretada en el estómago, mientras que las ratas contenían la mayor actividad de proteasas y  $\alpha$ -amilasas en el intestino delgado, e hidrolasas en el intestino grueso respecto a los conejos, y hámsters, mientras que los conejillos de indias presentaron la menor cantidad de AGV que el resto de los animales estudiados (Wen-Shyg, et al., 2000). En los conejos, el ciego ocupa la mayor parte de la cavidad abdominal en comparación con las chinchillas en las cuales el ciego se ubica a la izquierda del plano medial, particularmente en conejos se nota una disposición del ciego en espiral Florin (2014), siendo el ciego en los cuyes un órgano voluminoso saculado con protuberancias y que al igual que en conejos ocupa gran parte de la cavidad abdominal (Hiyagón, 2014).

## **2.4. Alimentación del cuy**

### **2.4.1. Sistemas de alimentación**

En la producción de cuyes se distinguen principalmente tres sistemas de alimentación determinadas por el tipo de explotación, disponibilidad de forraje y exigencias del mercado (Vergara, 2008), siendo estas:

#### **a) Alimentación con forraje**

En este sistema de alimentación los pastos y forrajes y algunos restos de cosecha constituyen el alimento básico para los cuyes, en determinadas zonas ecológicas (Caycedo, 2000), sin embargo, el uso de forraje verde como único alimento, no contribuye con el aporte suficiente de nutrientes y energía, para sostener el crecimiento rápido (Vergara, 2008), en este sistema generalmente la disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año, en estos casos la alimentación de los cuyes se torna crítica, no permitiendo que se expresen las potencialidades productivas de la especie, siendo el consumo de agua supeditado a las características del alimento consumido (Chauca, 1997).

### b) Alimentación mixta

En este sistema se ofrece a los animales forraje complementado con alimento balanceado, siendo utilizado este modelo de alimentación principalmente en la crianza de cuyes mejorados. En la alimentación mixta, debe tenerse en cuenta el suministro diario de forraje en relación al peso del animal, lo cual no siempre permite resultados objetivos (Vergara, 2008). Cuando se utiliza concentrado más forraje en la alimentación de los cuyes, la conversión alimenticia es más eficiente respecto a cuando solo se utiliza forraje, los incrementos de peso pueden llegar de 0,010 a 0,012 kg por día y los consumos de alimento entre 0,062 a 0,066 kg de materia seca por día (Moncayo, 2012).

### c) Alimentación integral

En condiciones de poca disponibilidad de forraje verde o la escasez del mismo, la base de la alimentación puede ser de alimento balanceado únicamente, más agua fresca y limpia. Al utilizar un concentrado como único alimento, se requiere preparar una buena ración de tal forma que se satisfaga los requerimientos nutritivos de los cuyes (Chauca, 1997). El porcentaje mínimo de fibra debe ser de 9% y máximo de 18%, asimismo, bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse vitamina C. El alimento balanceado actúa como suplemento energético y proteico que favorece el crecimiento adecuado de los cuyes (Sarria, 1999; citado por Roca Rey, 2001).

**Tabla 2: Comportamiento productivo de cuyes en crecimiento con alimento balanceado “La Molina” para cuyes mejorados (alimentación sin forraje)**

Edad (semanas)	Peso vivo (g)	Ganancia de peso (g/semana)	Consumo de alimento (g/semana)	Consumo de alimento (g/día)	Conversión alimenticia
Nacimiento	155				
1	205	50	36	5.1	0.72
2	300	95	120	17.1	1.26
3	410	110	228	32.6	2.07
4	520	110	310	44.3	2.81
5	640	120	370	52.9	3.08
6	760	120	420	60.0	3.50
7	880	120	476	68.0	3.97
8	980	100	540	77.1	5.40
9	1080	100	576	82.3	5.76
Promedio/semanal	641.7	102.8	341.8	48.8	3.17

**Fuente:** Vergara (2008).

#### 2.4.2. Necesidades nutricionales del cuy

Las principales necesidades nutricionales del cuy son las siguientes:

##### a) Necesidad energética

Las necesidades de energía están influenciadas por la edad, la actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental, una vez satisfechos estos requerimientos, el exceso de energía se almacena como grasa corporal (Gómez y Vergara, 1994). El consumo de los alimentos varía respecto a su contenido energético, siendo este inversamente proporcional a su densidad energética, es decir cuando la ración es deficitaria en energía, existe la tendencia al incremento del consumo, sin embargo, cuando la ración contiene altos niveles de energía el consumo tiende a disminuir (Ruiz, 1996).

##### b) Necesidad proteica

La proteína, luego del agua, es el principal componente de la mayoría de los tejidos del animal. La formación de cada uno de los tejidos del cuerpo requiere del aporte de proteínas, por lo que el suministro inadecuado de ésta, da lugar a un menor peso al nacimiento, retardo en el crecimiento, descenso en la producción de leche, infertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento (Gómez y Vergara, 1994). El cuy responde bien a las raciones de 20% de contenido proteico cuando éstas provienen de dos o más fuentes; sin embargo se han reportado raciones con 13 y 17% de proteína que han logrado buenos incrementos de peso (Rico et al., 1994).

##### c) Necesidad de fibra

En la ración de los cuyes la fibra es un elemento importante y constituye el principal sustrato energético de la flora bacteriana residente en el ciego (Aliaga, 1996). Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no sólo por la capacidad de los cuyes en digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes (INIA – CIID, 1996). Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes están entre 15 a 18% (Inga, 2008). En la investigación sobre sobre la ingestión voluntaria y digestibilidad de forrajes en cuyes en sistemas de crianza periurbana, se menciona que la fibra en la ración de los cuyes es un elemento cuantitativamente importante ya que constituye el



principal sustrato energético de la flora bacteriana residente en el ciego (Bindelle et al. 2007).

#### **d) Necesidad de Vitamina C**

La vitamina C es requerida para el mantenimiento de la salud y un desarrollo normal del cuy. El cuy en su proceso digestivo no sintetiza vitamina C o ácido ascórbico (vitamina muy frágil que se pierde con facilidad) necesitando diaria-mente de fuentes naturales externas siendo la mejor fuente de vitamina C los pastos y forrajes verdes. A falta o escasas de forraje se recurre a dietas integrales (alimento concentrado balanceado más vitamina C y agua) donde se debe administrar dicha vitamina en forma directa (Solórzano y Sarria, 2014).

#### **e) Necesidad de 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 exactamente determinados. El cobalto es probablemente requerido para la síntesis intestinal de vitamina B12, si la dieta no la contiene. Es de importancia en la actividad de cada elemento la relación Ca: P de la dieta; ya que un desbalance de estos minerales produciría una lenta velocidad de crecimiento, rigidez en las articulaciones por la alta incidencia de depósito de sulfato de calcio en los tejidos blandos y alta mortalidad (Aliaga, 1996).

#### **f) Necesidad de 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 que está entre 50 a 140 ml/animal/día, que representa de 8 a 15 ml de agua por 100g de peso vivo (Arroyo, 1986). 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 150g/animal/día, para asegurar la ingestión mínima de 80 a 120ml de agua para animales en crecimiento o periodo de engorde (INIA-DGPA, 2003).

### 2.4.3. Recomendaciones nutricionales

La guía sobre necesidades nutricionales de animales de laboratorio 4ta edición, publicada por National Research Council (1995), se consideran requerimientos nutricionales para conejillos de Indias (*Cavia porcellus*), los cuales se exponen a continuación en la Tabla 3:

**Tabla 3: Contenido promedio de nutrientes recomendados por el NRC (1995), para alimentación de cuyes.**

Nutrientes	Cantidad
Energía Digestible, Kcal/kg	3000
Proteína, %	18
Fibra, %	10
Ácido graso insaturado, %	< 1.0
<b>Aminoácidos</b>	
Arginina, %	1.2
Histidina, %	0.35
Lisina, %	0.84
Metionina, %	0.6
<b>Vitaminas</b>	
Vitamina A, UI/kg	1000
Vitamina D, UI/kg	7
Vitamina E, UI/kg	50
Vitamina C, mg/kg	200
Vitamina B12, mg/kg	10
Colina g/kg	1
<b>Minerales</b>	
Calcio, %	0.8-1.0
Fósforo, %	0.4-0.7
Cobre, mg/kg	6
Fierro, mg/kg	50
Selenio, mg/kg	0.1

Fuente: National Research Council (NRC) 1995

Así también la FAO (1997), pública requerimientos nutricionales para cuyes, los que son específicos para diversas etapas productivas basados en diferentes investigaciones tendientes a determinar los requerimientos nutricionales necesarios para lograr mayores crecimientos, los cuales se detallan en la Tabla 4:

**Tabla 4: Requerimiento Nutritivo de Cuyes en Crecimiento**

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	%	18	18 - 22	13 - 17
ED*	Kcal/kg	2800	3000	2800
Fibra	%	8 - 17	8 - 17	10
Calcio	%	1.4	1.4	0.8 - 1.0
Fosforo	%	0.8	0.8	0.4 - 0.7
Magnesio	%	0.1 - 0.3	0.1 - 0.3	0.1 - 0.3
Potasio	%	0.5 - 1.4	0.5 - 1.4	0.5 - 1.4
Vitamina	%	200	200	200

Fuente: FAO (1997)

#### 2.4.4. Aprovechamiento de los alimentos por los cuyes

Después de que los alimentos son consumidos, estos son degradados en el tracto digestivo para aprovechar los principios nutricionales que permitirán cumplir diversas funciones en el organismo por lo tanto el aprovechamiento de los alimentos estará estrechamente ligado al consumo, digestión, absorción y utilización de los nutrientes (Álvarez, 2003).

Al alimentarse cuyes con forrajes se halló coeficientes de digestibilidad para la gramínea *Lolium multiflorum* (60.7%) y para leguminosas como trébol rojo, alfalfa y Vicia villosa (58.0, 53.2 y 51.1 %), concluyendo que la alfalfa es la especie que tuvo los mejores resultados en la digestibilidad de la proteína y energía, recomendándose su inclusión en dietas que necesiten de óptimos aportes proteicos y energéticos (Campos, 2003). En pruebas alimentando cuyes, se determinó la digestibilidad de la alfalfa (76.53%), seguido por malva, setaria, chilca y retama con 75.45, 65.70, 61.30 y 47.60% respectivamente (Aguirre, 2008).

Se evaluaron residuos de quinua “jipi” en alimentación de cuyes, con 30% del nivel de inclusión, logrando valores de 81.4% de digestibilidad para la materia seca y 81.6% para la materia orgánica, encontrándose además valores máximos de nutrientes digestibles totales de 86.26%, para materia seca con 30% de inclusión de residuos de quinua (Calcina, 2015). Así mismo al evaluar la digestibilidad de la broza de quinua (k’iri) halló un promedio general de 53.83 % de digestibilidad de la materia seca,

encontrando también valores máximos de nutrientes digestibles totales de 70.6% para inclusión en dieta de 10% de broza de quinua (Jara, 2017). Al realizarse estudios de digestibilidad de la materia seca del grano de cebada, cascara de quinua, cascara de kiwicha y cascara de tarwi en cuyes de 13 semanas de edad se obtuvieron resultados de 78.24, 64.17, 62.79, 80.78% respectivamente (Kajjak et al., 1991).

En estudios sobre el aporte de FDN de la alfalfa (*Medicago saliva*) y la asociación Ryegrass (*Lolium multiflorum*), en alimentación de cuyes, el consumo de alimento promedio expresado en base a materia seca fue de 53,39 g/día (alimentados con alfalfa) y de 51,79 g/día (alimentados con Ryegrass y trébol), el índice de conversión alimenticia para alfalfa fue de 4.62 y para asociación Ryegrass más trébol de 5.99, así mismo al finalizar la novena semana del experimento de alimentación, el promedio final de ganancia de peso semanal para los cuyes del T1 (alimentados con alfalfa) fue de 11.53 g/día, mientras que los cuyes del T2 (alimentados con Ryegrass más trébol) fue de 8.56 g/día siendo los cuyes alimentados con alfalfa los que obtuvieron la mejor ganancia de peso y conversión alimenticia (Jave, 2014).

Al determinar comparativamente el valor nutricional de forrajes nativos de Puno y su utilización en la alimentación de cuyes registro, para la alfalfa un consumo de 53.9 g/día, el Kudzu 52.8 g/día y el Gramalote 51.4 g/día, así mismo la alfalfa al ser consumida produce un mayor incremento de peso vivo, respecto de las demás especies registrando un incremento promedio de peso vivo diario de 10.3 g/día, el Kudzú 8.7 g/día y el Oropel 7.0 g/día, adicionalmente (Mamani, 2006). Así también en el experimento realizado con alfalfa en alimentación de cuyes, la conversión alimenticia registrada fue de 5,00 y 5,24 para cuyes del T1 y T2 alimentados con alfalfa y asociación Ryegrass más trébol respectivamente; lo cual se debió al óptimo estado fenológico del forraje utilizado para la alimentación en el experimento (Soriano, 2012).

Montalvo y Navarro (2012), en su determinación de la digestibilidad de broza de arveja y betarraga, hallaron valores de digestibilidad de 65.53% en dietas con 30% de inclusión de broza de beterraga y 69.86% en dietas con 30% de inclusión de broza de arveja, así mismo hallaron valores de ED y EM, para la inclusión de 30% de broza de beterraga de 2.311 y 2.492 Kcal/g respectivamente, y valores de ED y EM, para la inclusión de 30% de broza de arveja de 2.578 y 2.238 Kcal/g respectivamente.

Finalmente se determinó la digestibilidad del nacedero (*T. gigantea*) y mata ratón (*G. sepium*) en mezcla con pasto imperial, en proporción de 30% para nacedero + 70% pasto imperial y 30% de mata ratón + 70% de pasto imperial en cuyes, siendo la digestibilidad de materia seca de ambos tratamientos 74,55 y 76,20% respectivamente, donde los NDT fueron 69,41 y 70,18% (Pastrana y Rúaes, 2000).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Ubicación

El trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano (Laboratorio de Nutrición Animal y sala de digestibilidad para cuyes), así como en las instalaciones del Instituto Superior Tecnológico Público José Antonio Encinas de Puno (granja de crianza de cuyes), durante los meses de marzo a agosto del 2017.

##### 3.1.1. Ubicación política

Región : Puno  
Provincia: Puno

##### 3.1.2. Ubicación geográfica

**Tabla 5: Coordenadas geográficas de las sedes de investigación**

Lugares	Ubicación geográfica		
	Latitud sur	Latitud oeste	Altitud
UNA – PUNO	15°50'15"	70°01'18"	3,812 m.s.n.m
ISP - JAE	15°53'00"	70°00'00"	3,817 m.s.n.m

*Fuente:* IGN (2017).

#### 3.2. Materiales

##### 3.2.1. Instalaciones

##### a) Instalaciones para la determinación del consumo voluntario de dietas y respuesta animal al consumo de las dietas

La determinación del consumo voluntario y respuesta animal se realizó en la granja de cuyes del Instituto Superior Tecnológico Público José Antonio Encinas de Puno, en un galpón de crianza de dimensiones 15.0 x 7.0 m, cuyas paredes son de adobe

revestido con yeso, techo y puerta metálica, pisos de concreto con pediluvio al ingreso para la adopción de medidas de bioseguridad, contando además con iluminación y ventilación adecuados para la crianza de cuyes, dentro del cual están ubicadas pozas de crianza cuyas medidas son de 1.0 x 0.8 x 0.5 m, utilizándose 16 pozas construidas de ladrillo y cemento. Se utilizó un total de 16 comederos de arcilla (uno por cada poza), con capacidad suficiente para la administración diaria de 160 g de alimento balanceado. Se utilizaron también 16 bebederos de arcilla (uno por cada poza), con capacidad suficiente para la administración diaria de 260 ml de agua.

### **b) Instalaciones para determinación de la digestibilidad y valor energético**

La determinación de la digestibilidad se realizó en sala de digestibilidad para cuyes (bioterio) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNA - Puno, construido de concreto y techo de calamina con un área de 4 x 4 x 2.2 m. Se utilizaron 8 jaulas metabólicas con dimensiones de 30 x 30 x 35cm de altura (de metal), recubiertas con malla metálica hexagonal. Cada jaula posee en la base una malla colectora de heces y en la parte inferior un embudo colector de orina. En el bioterio se adoptaron medidas de bioseguridad colocando en la entrada un pediluvio de plástico con cal viva, la limpieza de las jaulas así como la desinfección de los ambientes se realizó semanalmente, utilizando CID 20, producto a base de amonio cuaternario, glutaraldehído y glyoxal (en dilución 0.5% en agua) y cresol (en dilución 0.1% en agua), realizándose diariamente la limpieza de pasillos.

### **3.2.2. Animales experimentales**

En la investigación se utilizaron 40 cuyes machos mejorados Tipo I, procedentes del INIEA - Puno, distribuyéndose en dos grupos; 8 cuyes con promedio de 3 meses de edad y con un peso de  $852 \pm 20$ g, para la prueba de digestibilidad y valor energético de las dietas y del trébol nativo (grupo A) y 32 cuyes con promedio de 5 semanas de edad y con un peso de  $468 \pm 31$ g, para las pruebas de consumo voluntario y respuesta animal (grupo B). Los animales fueron sometidos a observaciones sanitarias preventivas para evitar inconvenientes durante el experimento, así mismo fueron identificados en forma individual por medio de aretes de aluminio para su registro en las respectivas fichas de control (las características de los animales experimentales se detallan en Anexo A).

### 3.2.3. Insumos

#### a) Insumo experimental

Para la elaboración de dietas se utilizó como insumo experimental heno molido de trébol nativo (*Trifolium amabile*), obtenido mediante procesamiento mecánico. Las plantas procedieron del Centro de Investigación y Producción (CIP) Camacani de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno (UNA-Puno), y cosechadas en estado fenológico de prefloración (botones florales), durante los meses de febrero y marzo del 2017.

#### b) Insumos complementarios

Para la elaboración de dietas se utilizaron como insumos complementarios harina de pescado, torta de soya, subproductos de trigo, polvillo de arroz, harina de maíz, melaza de caña, heno de avena procesada mecánicamente a 8 mm  $\phi$ , vitamina C sintética, suplemento mineral®, sal común y carbonato de calcio, los que se adquirieron en tiendas agroveterinarias distribuidoras de insumos para alimentación animal.

### 3.2.4. Dietas experimentales

En la investigación se utilizaron tres dietas experimentales (con tres niveles de inclusión de heno molido de *T. amabile*; 10, 20 y 30%, detalladas en Anexo B) y una dieta basal constituida por insumos complementarios, cuyas características se detallan en la Tabla 6:

**Tabla 6: Composición química de las dietas experimentales**

Insumos	Dieta basal	Db. + 10%	Db. + 20%	Db. + 30%
<i>T. amabile</i>	0.00	10%	20%	30%
Dieta basal	100%	90%	80%	70%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Nutrientes</b>				
EE %	4.12	4.04	3.98	3.84
FDN %	33.12	32.66	32.41	32.12
PT%	17.23	17.49	17.75	18.23
CNF%	40.85	40.37	39.12	38.65
CT%	4.68	5.44	6.74	7.16
EB (Kcal/g)	4.610	4.576	4.523	4.503

**Fuente:** Laboratorio de Nutrición Animal FMVZ –UNAP.



La formulación de la dieta basal se detalla a continuación en la Tabla 7:

**Tabla 7: Formulación de la dieta basal (dieta de referencia)**

<b>Ingredientes</b>	<b>Proporción (%)</b>
- Avena (heno molido)	33.322
- Harina de pescado	2.451
- Torta de soya	16.691
- Subproductos trigo	25.000
- Polvillo de arroz	10.000
- Maíz amarillo	5.856
- Melaza de caña	5.000
- Ascorbil oral	0.020
- Suplamin DIFOS	0.320
- Sal común	0.330
- Carbonato calcio	1.010
<b>Total</b>	<b>100.00</b>

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.2.5. Materiales y equipos para la toma de muestra de heces

- Balanza digital ( $\pm 0.01$ g de precisión)
- Espátula colectora de heces
- Bolsas de plástico
- Bolsas de papel
- Bandejas de aluminio
- Recipientes de plástico
- Cuaderno de control
- Indumentaria (guardapolvo, guantes de latex y barbijo)

### 3.2.6. Equipos y materiales de laboratorio

- Balanza electrónica de precisión ( $\pm 0.001$  g de precisión)
- Balanza de precisión
- Estufa de convección
- Molino pulverizador
- Hornilla eléctrica
- Espátula
- Pipetas
- Mufla de incineración

- Crisoles de porcelana
- Equipo de extracción kjeldahl
- Papel Whatman n° 2
- Valones kjeldahl
- Piseta
- Beaker
- Matraces
- Buretas
- Equipo de extracción soxhlet
- Equipo digestor de fibra
- Vasos de Berzelius
- Indumentaria (mandil guantes de latex y barbijo)

### **3.2.7. Reactivos**

- Ácido sulfúrico
- Sulfato de sodio
- Sulfato de potasio
- Sulfato de cobre
- Selenito de sodio
- Hidróxido de sodio al 50%
- Ácido bórico al 2%
- Catalizadores (rojo de metilo y azul de metilo)
- Agua destilada
- Alcohol absoluto (etílico)
- Hexano
- Carbonato de sodio
- Lauril sulfato de sodio
- Etileno diamino tetrasódico
- Tetraborato de sodio decahidratado
- Etilenglicol monoetil éter
- Fosfato ácido disódico anhidro
- Decahidronaftaleno

### 3.2.8. Otros materiales

- Estufa calefactora
- Termómetro ambiental
- Laptop
- Cámara fotográfica

## 3.3. Metodología experimental

### 3.3.1. Determinación de la composición química

Fase realizada en las instalaciones de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAP, determinándose la composición químico proximal del insumo experimental, las dietas y heces mediante los métodos oficiales de la AOAC (1995), a partir de la materia seca obtenida por deshidratación en estufa de convección a 60°C por un tiempo  $\geq 72$  horas y procesada mecánicamente en molino de disco a través de un tamiz de 2mm $\phi$ , conservadas a temperatura de laboratorio en recipientes plásticos impermeables.

El extracto etéreo (EE) se determinó por extracción a reflujo con hexano en soxhlet; la proteína cruda (PC), a partir del nitrógeno total mediante el método Kjeldahl, las cenizas totales (CT), por incineración de la materia seca a 600°C durante 4 horas en horno mufla; la fibra detergente neutro (FDN), por extracción a reflujo en analizador de fibra provista de vasos Berzelius por el método de Van Soest (1991). El contenido de carbohidratos no fibrosos (CNF), se estimó por diferencia aritmética entre la materia seca (MS) y los componentes determinados por análisis proximal, según la siguiente ecuación (Mertens, 1997):

$$\text{CNF} = 100 - (\text{EE} + \text{FDN} + \text{PC} + \text{CT})$$

El contenido de energía del insumo experimental, las dietas y heces se determinó por el método indirecto a partir de la ecuación de Nehring y Haenlein (1973).

$$\text{EB Kcal/g MS} = 9.50 \text{ EE} + 4.79 \text{ FDN} + 5.72 \text{ PC} + 4.03 \text{ CNF}$$

### 3.3.2. Determinación del consumo voluntario de dietas

Fase realizada en las instalaciones del Instituto Superior Tecnológico Público José Antonio Encinas de Puno, trabajándose con 32 cuyes, determinándose a través de la medición del alimento ofrecido y el alimento rechazado. La administración de las dietas ad libitum y del agua se realizó diariamente en cantidad de 160 g/día/poza y 300 ml/día/poza respectivamente, durante toda la etapa experimental (8 semanas), dividiendo la ración y ofreciéndola dos veces al día (7:00 y 19:00 hrs). Así mismo diariamente antes de la administración del nuevo alimento, se pesó el alimento rechazado ofrecido el día anterior, registrando el consumo por cada poza, los cuyes se distribuyeron de acuerdo a la Tabla 8. Todos los datos fueron ajustados en base a materia seca y procesados en base a las siguientes fórmulas:

$$MSO, g = \frac{\% MS \text{ del Alimento}}{100} \times \frac{\text{Alimento ofrecido}}{N^{\circ} \text{ de días}}$$

$$MSR, g = \frac{\% MS \text{ del Residuo}}{100} \times \frac{\text{Alimento rechazado}}{N^{\circ} \text{ de días}}$$

La materia seca consumida (MSC), correspondió a la diferencia entre la materia seca ofrecida (MSO) y la materia seca rechazada (MSR):

$$MSC = MSO - MSR$$

Los resultados se expresaron como cantidad de materia seca consumida (g/día), proporción del peso vivo (%) y como cantidad de materia seca por unidad de peso metabólico (g/W Kg<sup>0.75</sup>), donde W = peso corporal del animal (Cordova et al., 1978).

**Tabla 8: Distribución muestral de cuyes para la determinación del consumo voluntario de las dietas y la respuesta animal al consumo de las dietas.**

Cantidad de cuyes	Dietas experimentales con inclusión de <i>T. amabile</i> (%)			
	Dieta basal	Db. + 10%	Db. + 20%	Db. + 30%
02	Poza - 1	Poza - 5	Poza - 9	Poza - 13
02	Poza - 2	Poza - 6	Poza - 10	Poza - 14
02	Poza - 3	Poza - 7	Poza - 11	Poza - 15
02	Poza - 4	Poza - 8	Poza - 12	Poza - 16

**Db:** Dieta Basal

### 3.3.3. Determinación de la digestibilidad y valor energético de las dietas y trébol nativo (DMS, NDT, ED y EM).

Fase realizada en las instalaciones de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAP, trabajándose con 8 cuyes, determinándose la digestibilidad por el método convencional in vivo, por colección fecal total (Guevara et al., 2008), en dos fases por etapa, una de acostumbramiento y otra de colección, con una duración de 7 días por fase. La fase de acostumbramiento tuvo la finalidad de establecer el nivel de consumo del alimento, asegurar el recambio total del contenido del tracto digestivo y ajustar el patrón digestivo al nuevo alimento. La fase de colección tuvo como objetivo las mediciones cuantitativas de alimento ofrecido, rechazado y consumido, así como la excreción de heces para la medición de la digestibilidad aparente de la materia seca. Para el presente experimento los animales se distribuyeron de acuerdo a la Tabla 9.

**Tabla 9: Distribución muestral de cuyes para la determinación de la digestibilidad y valor energético**

Etapas	Cuyes			
	c1 y c2	c3 y c4	c5 y c6	c7 y c8
I	D. basal	Db. + 10%	Db. + 20%	Db. + 30%
II	Db. + 10%	Db. + 20%	Db. + 30%	D. basal
III	Db. + 20%	Db. + 30%	D. basal	Db. + 10%
IV	Db. + 30%	D. basal	Db. + 10%	Db. + 20%

**Db:** Dieta Basal

Las dietas fueron ofrecidas diariamente en cantidad de 80 g/día/jaula metabólica, dividiendo la ración y administrándola dos veces al día a horas 6:00 y 18:00 hrs. La colección de heces se realizó cada 24 horas en horario fijo (6:00 hrs). Cada serie de muestras de alimentos y heces fue mezclada, molida y guardada para los análisis químicos correspondientes, realizando las mediciones del consumo de alimento, la excreción de heces y la composición de los alimentos y de heces. A partir de los datos obtenidos se determinó la DMS (%), NDT (%), ED (Kcal/g) y EM (Kcal/g) en base seca.

La digestibilidad de la materia seca de las dietas se determinó como proporción de la cantidad digerida con relación a la cantidad consumida, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{DMS, \%} = \frac{\text{MSC} - \text{MSE}}{\text{MSC}} \times 100$$

Donde:

**MSC** : Materia seca consumida

**MSE** : Materia seca excretada

Los Nutrientes Digestibles Totales (NDT), como la proporción de las cantidades de las fracciones nutricionales digeridas con relación a la cantidad de materia seca consumida, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{NDT, \%} = \frac{2.25 (\text{EEd, g}) + \text{FDNd} + \text{PCd} + \text{CNFd}}{\text{MSC, g}} \times 100$$

Donde:

**EEd** : Extracto etéreo digerido

**FDNd** : Fibra detergente neutro digerido

**PCd** : Proteína cruda digerido

**CNFd** : Carbohidratos no fibrosos digerido

Para determinar la digestibilidad del insumo experimental (trébol nativo) agregado a la dieta basal (dieta de referencia) se utilizó la fórmula planteada por Bureau et al. (1999), para la técnica por diferencia, basada en la asunción de que la digestibilidad de una dieta mezcla es igual a la suma de las proporciones de la dieta, provista por cada ingrediente cuando se ofrece solo (Kleiber, 1961), para lo cual se elaboró una dieta basal como referencia (0% de inclusión de *T. amabile*), y tres dietas experimentales con inclusión de layo (10, 20 y 30% de inclusión de *T. amabile*).

$$\text{D ingr.} = \text{D dieta prueba} + \left[ (\text{Dig. dieta prueba} - \text{Dig. dieta basal}) \times \left( \frac{0.7}{0.3} \right) \right]$$

Donde:

**Dig. Ingr.** : Digestibilidad del ingrediente en estudio (*T. amabile*)

**Dig. dieta prueba** : Dieta basal + (10, 20 ó 30% de inclusión)

**Dig. dieta basal** : Dieta de referencia sin inclusión

La energía digestible (ED), se determinó restando de la energía del alimento (EB), la energía de las heces (EF), mediante la ecuación de NRC (1981), citada por Roque (2015).

$$\mathbf{ED = EB - EF}$$

Donde:

**ED** : Energía digestible

**EB** : Energía bruta consumida en el alimento (Kcal/día).

**EF** : Energía bruta excretada en las heces (Kcal/día).

La energía metabolizable (EM), se determinó restando de la energía del alimento (EB), la energía de las heces (EF) y orina (EU), mediante la ecuación de Shirley (1986), citada por Roque (2015).

$$\mathbf{EM = EB - (EF + EU)}$$

Donde:

**EM** : Energía metabolizable

**EU** : Energía urinaria

La energía urinaria (EU), se estimó a partir de la pérdida de nitrógeno total (NT) en la orina, por análisis Kjeldahl, asumiendo que NT en la orina está en forma de urea (Petri, 1927; Doak, 1952). La energía excretada en la orina se determinó mediante la medición de la excreción de nitrógeno en la orina expresada en su equivalente en urea, en moles o gramos por día, para lo cual se cuantificó el peso de la excreción de orina por día. El contenido de nitrógeno en la orina se determinó a una normalidad de 0.048 N de ácido sulfúrico, a través del método kjeldahl analizando 5ml de muestra; los resultados fueron expresados en gramos de nitrógeno por día, por deducción de la siguiente ecuación.

$$\mathbf{N \% = \frac{V \times N \times meq}{Muestra, ml} \times 100}$$

Donde:

**V** : Volumen de ácido sulfúrico (ml)

**N** : Normalidad del ácido sulfúrico

**Meq** : Miliequivalente de ácido sulfúrico

La excreción de urea se determinó a partir de los valores de excreción de nitrógeno urinario, asumiendo un 46% de nitrógeno para urea (CON<sub>2</sub>H<sub>4</sub>), multiplicando por el

volumen de la orina excretada. El valor calórico de la urea se consideró como 2.528 Kcal/g (Brody, 1945).

### 3.3.4. Respuesta animal al consumo de las dietas (ganancia de peso y conversión alimenticia)

Fase realizada en las instalaciones del Instituto Superior Tecnológico Público José Antonio Encinas de Puno, determinándose a través de la medición en base seca del alimento ofrecido y el alimento rechazado de 32 cuyes, los cuales se distribuyeron de acuerdo a la Tabla 8, realizándose las siguientes determinaciones:

#### a) Ganancia de peso

Este parámetro se determinó semanalmente, durante 8 semanas, por diferencia entre el peso al final de la semana menos el peso inicial. La ganancia total fue el resultado de la diferencia entre el peso final y el peso inicial.

$$\mathbf{GPs = PFs - PIs}$$

Donde:

**GPs** : Ganancia de peso semanal (g)

**PFs** : Peso al final de la semana (g)

**PIs** : Peso al inicio de la semana (g)

#### b) Conversión alimenticia

La conversión alimenticia (CA), se determinó a través del consumo y la ganancia de peso semanal por unidad experimental de acuerdo a las siguientes fórmulas:

$$\mathbf{CA = \frac{\text{Consumo de alimento semanal (g)}}{\text{Ganancia de peso semanal (g)}}}$$

### 3.4. Análisis estadístico

Los datos de digestibilidad y valor energético se analizaron a través del Análisis de Varianza, en un Diseño Cuadrado Latino (DCL), 4x4x4, con cuatro cuyes (con réplica respectiva), cuatro dietas y cuatro etapas. El consumo voluntario y la respuesta animal, se analizaron a través de Análisis de Varianza, en un Diseño Completo al Azar (DCA),



4x4 con cuatro tratamientos (dietas) y cuatro réplicas (2 cuyes por réplica), comparándose las medias con la prueba de Tukey, utilizando el programa SPSS, bajo los principios de aleatoriedad, repetición y los supuestos de normalidad de errores y homogeneidad de varianzas, según los siguientes modelos aditivos lineales fijos, con un nivel de significancia de  $\alpha \leq 0.05$  (Kuehl, 2001):

$$Y_{ijk} = u + p_i + y_j + t_k + E_{ijk}$$

Donde:

<b><math>Y_{ijk}</math></b>	: variable de respuesta (digestibilidad y valor energético)
<b><math>u</math></b>	: media general
<b><math>p_i</math></b>	: variación entre etapas (filas)
<b><math>y_j</math></b>	: variación entre cuyes (columnas)
<b><math>t_k</math></b>	: variación entre dietas (tratamientos)
<b><math>E_{ijk}</math></b>	: variación entre observaciones (error experimental)

$$Y_{ij} = u + t_i + E_{ij}$$

Donde:

<b><math>Y_{ij}</math></b>	: variable de respuesta (consumo, ganancia de peso y conversión alimenticia)
<b><math>u</math></b>	: media general
<b><math>t_i</math></b>	: efecto de tratamientos (dietas)
<b><math>E_{ij}</math></b>	: variación entre observaciones (error experimental)

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Composición química del trébol nativo (*T. amabile*)

La composición química del heno molido del trébol nativo, se muestra a continuación en la Tabla 10, adicionalmente se exponen datos complementarios en Anexo B.

**Tabla 10: Composición químico proximal del heno molido de *T. amabile* (base seca)**

Componente	Proporción (%)
Fibra detergente neutro %	29.81 ± 0.83
Proteína total %	19.83 ± 2.04
Ceniza total %	12.94 ± 1.47
Extracto etéreo %	3.94 ± 0.12
Carbohidratos no fibrosos %*	33.48 ± 3.53
Energía Bruta Kcal/ g de materia seca	4.285 ± 0.125

\* Nutrientes evaluados de acuerdo a ecuación recomendada por Mertens (1997).

En la Tabla 10, se presenta la composición químico proximal del heno molido de *T. amabile* en estado fenológico de prefloración, el cual presenta contenidos de 29.8% de fibra detergente neutro, 19.8% de proteína total, 12.9% de ceniza total, 3.9% de extracto etéreo y 33.5% de carbohidratos no fibrosos. Dichos resultados difieren con resultados obtenidos por otros autores, al respecto en el estudio preliminar de especies forrajeras nativas de Puna, realizado en la región Ayacucho a 3500 msnm, realizada por Cook, entre noviembre de 1968 y julio de 1969, y publicada por IICA (1973), se menciona que en el mes de noviembre *T. amabile* presentó 23.8% de proteína total y 15.6% de fibra bruta, aumentando la proporción de fibra bruta conforme avanza el estado de maduración de la planta. Así también Alzerreca y Cardozo (1991), en su valoración de alimentos para la ganadería andina realizado en la Paz, Bolivia, hallaron para *T. amabile* valores de proteína total 27.7%, extracto etéreo 1.4%, fibra cruda 18.4%, ELN 41.1% y cenizas totales 11.4%. Así mismo Mamani y García (2011) en la clasificación de

especies potenciales para la producción de forraje en la zona alto andina de Perú, estación CANAAN del INIA - Ayacucho, mencionan que *T. amabile* presenta 15% de proteína y 20% de fibra cruda en estado de botones florales. Finalmente en el estudio sobre el valor nutricional de las especies nativas de la región montañosa central de México, durante los meses de julio a noviembre, se reporta la composición química de *T. amabile* en etapa de crecimiento, promediándose el contenido de proteína cruda en 183 g/kg y fibra detergente neutro en 476 g/kg (Rayas, 2012).

La diferencia en la composición química hallada en la presente respecto a los resultados de las referencias, está relacionada a la diferente región geográfica de procedencia del *T. amabile*, así mismo los distintos meses de recolección y distintas etapas fenológicas, ya que en la presente las muestras fueron recolectadas a fines de marzo en etapa preflorativa mientras que las muestras de referencia fueron recolectadas durante meses y etapas fenológicas distintas, así mismo los resultados de fibra obtenidos en la presente se expresan en razón de Fibra Detergente Neutro mientras que los resultados de las referencias en su mayoría se expresan en función de Fibra Cruda. Al respecto (Hendy, 2013), menciona que *T. amabile* al presentar una extensa distribución geográfica en el Continente Americano, expone gran diferencia entre las variedades de la especie en cuanto al tamaño, hábito y características morfológicas. Diferencia que está directamente relacionada a los mecanismos de adaptación de la especie a factores abióticos y bióticos como lo menciona Argote (2012), quien también destaca que la especie se adapta a condiciones en las que muchas leguminosas exóticas tienen pocas posibilidades de prosperar.

Los resultados hallados, al ser comparados con las características químico proximales de otras especies pertenecientes al Género *Trifolium* también son diferentes, como es el caso del trébol blanco (*Trifolium repens*) el cual posee 22 – 28 % de proteína cruda, 2.7 – 3.3 % de extracto etéreo, 9.4 – 11.9 % de ceniza y 6.6 – 7 % de lignina (Anon 2005). Así mismo el trébol rojo (*Trifolium platense*) presenta 25.59% proteína total, 30.08% fibra detergente neutro, 1.87% extracto etéreo, 33.58% carbohidratos no fibrosos, 8.88% ceniza totales y 2.38 Mcal/kg Energía Metabolizable (Torres de Jasauí, Zegarra y Vélez, 2010). En general entre los factores de variabilidad de las plantas se hallan factores propios de cada especie (genéticos y fenológicos), factores ambientales (temperatura, precipitación, radiación y tipo de suelo) y factores

humanos (Flores Calvete, 2004). Especialmente las plantas son sensibles a los efectos medioambientales de entornos determinados, que influyen significativamente en sus características físico químicas, procesos fisiológicos, estructura y rendimiento (Moneo, 2004; Pirela, 2005), lo cual razonablemente explica las diferencias existentes entre los resultados hallados en la presente respecto a los resultados mencionados en las referencias.

#### 4.2. Consumo voluntario de dietas con inclusión de trébol nativo (*T. amabile*)

El consumo voluntario promedio durante toda la etapa experimental, expresado en base al consumo (g/día), al peso vivo (%) y al peso metabólico (g/W kg<sup>0.75</sup>), se muestra a continuación en la Tabla 11, adicionalmente se exponen datos complementarios en Anexos C, D y E.

**Tabla 11: Consumo voluntario de las dietas (base seca)**

Dieta experimental	Consumo de las dietas en materia seca			
	g/día	% peso vivo	g/Wkg <sup>0.75</sup>	Peso vivo de cuyes (g)
Dieta basal	50.10 ± 3.46 <sup>a</sup>	6.31 ± 0.48 <sup>a</sup>	59.53 ± 4.27 <sup>a</sup>	795.2 ± 3.96 <sup>a</sup>
Dieta 10% <i>T. amabile</i>	50.39 ± 2.95 <sup>a</sup>	6.36 ± 0.36 <sup>a</sup>	59.99 ± 3.21 <sup>a</sup>	792.7 ± 4.26 <sup>a</sup>
Dieta 20% <i>T. amabile</i>	51.00 ± 3.71 <sup>a</sup>	6.86 ± 0.57 <sup>a</sup>	63.72 ± 5.06 <sup>a</sup>	743.7 ± 2.78 <sup>a</sup>
Dieta 30% <i>T. amabile</i>	53.13 ± 4.07 <sup>a</sup>	7.15 ± 0.78 <sup>a</sup>	66.40 ± 6.59 <sup>a</sup>	744.8 ± 5.03 <sup>a</sup>

La Tabla 11, revela la ausencia de diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ ), en el consumo (g/día), de las dietas influenciado por la proporción de inclusión de *T. amabile*, lo cual indica que al incluir hasta un 30% de *T. amabile* en la dieta basal el consumo no se vio afectado, indicando similar sápidez de las dietas, no obstante existir la tendencia al incremento del consumo voluntario a medida que se incrementa la proporción de *T. amabile* en la dieta. Dicha tendencia estaría relacionada al contenido energético de las dietas ya que la dieta basal presentó el mayor valor energético bruto 4.610 Kcal/g MS, respecto a las demás y particularmente a la dieta con 30% de inclusión que presentó el menor valor energético bruto 4.503 Kcal/g MS (Tabla 6). Respecto al consumo en proporción al peso vivo (%), éste es similar entre las dietas, lo cual es consecuencia directa de la igualdad estadística tanto del consumo (g/día) como

del peso vivo de los animales, así mismo respecto al consumo por unidad de peso metabólico ( $\text{g/W kg}^{0.75}$ ), éste también resulta ser similar entre las dietas experimentales, validando los resultados hallados previamente ya que este parámetro resulta ser un indicador más efectivo del consumo, debido a que se basa en el peso metabólico como tal y no en el peso corporal (el que influye en las variaciones del consumo), constituyendo el mejor indicador cuando se realizan comparaciones independientes de la especie y clase animal (Camacho, 2010).

Los valores de consumo hallados en la presente son cercanos a los resultados encontrados por diversos autores para otras especies, diferenciándose principalmente por las características fisicoquímicas y organolépticas de dichos insumos, al respecto Jave (2014), en su investigación sobre el comportamiento productivo de cuyes alimentados con fabáceas, halló que el consumo de alimento promedio expresado en base a materia seca fue de 53,39 g/día (para cuyes alimentados con alfalfa) y 51,79 g/día (para cuyes alimentados con Ryegrass y trébol). Así mismo el consumo registrado en un estudio comparativo de forrajes nativos realizado por Mamani (2006), el kudzu registró un consumo de 52.8 g/día, el gramalote 51.4 g/día, y la alfalfa 53.9 g/día. Adicionalmente en la evaluación de ingestión voluntaria y digestibilidad de forrajes en cuyes, realizada por Bindelle et al. (2007), se afirma que el consumo de fibra por los cuyes es importante ya que este constituye el principal sustrato energético de la flora bacteriana residente en el ciego de los animales de esta especie.

### **4.3. Digestibilidad y valor energético de las dietas y del trébol nativo (DMS, NDT, ED y EM)**

#### **4.3.1. Digestibilidad y valor energético de las dietas**

La digestibilidad y valor energético de las dietas en promedio, se muestra a continuación en la Tabla 12, adicionalmente se exponen datos complementarios en Anexos G, I y J.

**Tabla 12: Digestibilidad y valor energético de las dietas (base seca)**

<i>Dieta experimental</i>	<i>DMS (%)</i>	<i>NDT (%)</i>	<i>ED Kcal/g</i>	<i>EM Kcal/g</i>
<b>Dieta basal</b>	66.83 ± 2.79 <sup>a</sup>	68.85 ± 2.66 <sup>a</sup>	3.082 ± 0.13 <sup>a</sup>	3.030 ± 0.13 <sup>a</sup>
<b>Dieta 10% Layo</b>	65.61 ± 2.85 <sup>ab</sup>	67.33 ± 2.68 <sup>a</sup>	3.012 ± 0.13 <sup>a</sup>	2.956 ± 0.13 <sup>a</sup>
<b>Dieta 20% Layo</b>	64.03 ± 2.15 <sup>ab</sup>	64.81 ± 2.00 <sup>ab</sup>	2.902 ± 0.10 <sup>ab</sup>	2.849 ± 0.10 <sup>ab</sup>
<b>Dieta 30% Layo</b>	61.62 ± 1.22 <sup>b</sup>	62.53 ± 1.11 <sup>b</sup>	2.804 ± 0.05 <sup>b</sup>	2.750 ± 0.05 <sup>b</sup>

La Tabla 12, revela la existencia de diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ ), en la digestibilidad de las dietas (%), influenciada por la proporción de inclusión de *T. amabile*, resultando mayor la digestibilidad de la dieta basal (66.83%), seguida de las dietas con 10 y 20% de inclusión (65.61 y 64.03% respectivamente) y finalmente la dieta con 30% de inclusión (61.62%), que es la menos digestible principalmente al compararla con la dieta basal con la que expone diferencia estadística, lo cual denota que el uso de *T. amabile* hasta un 20% de inclusión no afecta la digestibilidad, disminuyendo ésta con niveles de inclusión de 30% a más. Los valores de digestibilidad hallados están directamente relacionados al valor nutricional de las dietas, infiriéndose que la dieta basal es más digestible que las demás debido a que presenta mayor valor energético bruto (4.610 Kcal/g MS), especialmente al compararla a la dieta con 30% de inclusión que posee menor valor energético bruto (4.503 Kcal/g MS), así mismo la digestibilidad de las dietas es inversamente proporcional al consumo voluntario, existiendo la tendencia del incremento de consumo a medida que las dietas son menos digestibles, al respecto McDonal et al (2013), mencionan que la digestibilidad de los alimentos está directamente relacionada a su composición química, especialmente al contenido de fibra y proteína. Wen-Shyg, et al. (2000), al respecto mencionan que los conejillos de Indias son significativamente mejores en la digestión de la fibra cruda respecto a otros roedores como conejos, ratas y hámster, así mismo esta especie junto con los conejos presentan una mayor retención del quimo en el tracto gastrointestinal pero una menor cantidad de AGV respecto a conejos, ratas y hámster.

Los valores de digestibilidad hallados en la presente son diferentes a los resultados encontrados por diversos autores para otras dietas, principalmente por la distinta composición de dichas dietas, al respecto se realizaron evaluaciones de la digestibilidad de diversos productos, como es el caso de Calcina (2015), quien determinó la

digestibilidad de residuos de quinua “jipi”, logrando valores de digestibilidad máximos (73.83%), en dietas con 30% de inclusión del insumo experimental, así también Jara (2017), al evaluar la digestibilidad de la broza de quinua “k’iri” halló valores de digestibilidad máximos (70.6%), en dietas con 10% de inclusión del insumo experimental. Montalvo y Navarro (2012), en su determinación de la digestibilidad de broza de arveja y beterraga, hallaron valores de digestibilidad de 65.53% en dietas con 30% de inclusión de broza de beterraga y 69.86% en dietas con 30% de inclusión de broza de arveja.

La Tabla 12, también revela la existencia de diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ ), en el valor energético de las dietas (NDT, ED y EM), influenciado por la proporción de inclusión de *T. amabile*, resultando mayor el valor energético de la dieta basal (NDT 68.85%, ED 3.082 Kcal/g, EM 3.030 Kcal/g), seguido de las dietas con 10 y 20% de inclusión (para 10%; NDT 67.33%, ED 3.012 Kcal/kg, EM 2.956 Kcal/g, y para 20%; NDT: 64.81%, ED: 2.902 Kcal/g, EM 2.849 Kcal/g) y finalmente la dieta con 30% de inclusión (NDT 62.53%, ED 2.804 Kcal/g, EM 2.750 Kcal/g), que presentó menor valor energético principalmente al compararla con las dietas basal y dieta con 10% de inclusión, demostrando que al usar *T. amabile* hasta un 20% de inclusión, el valor energético es aun estadísticamente similar al de las dietas basal y dieta con 10% de inclusión. Los valores energéticos hallados están directamente relacionados a los coeficientes de digestibilidad, pero son inversamente proporcionales al consumo voluntario, existiendo la tendencia del incremento del consumo a medida que las dietas son mas digestibles.

Los valores energéticos hallados en la presente difieren de los resultados encontrados por diversos autores para otras dietas, al respecto Calcina (2015), evaluó residuos de quinua en alimentación de cuyes, encontrando valores máximos de NDT y ED, con la inclusión de 30% de residuos de quinua “jipi”, logrando valores de 81.73% y 3.190 Kcal/g respectivamente, así también Jara (2017), quien evaluó el uso de broza de quinua en cuyes halló valores máximos de de NDT y ED, con la inclusión de 10% de broza de quinua “k’iri”, logrando valores de 70.5% y 2.8 Kcal/g respectivamente. Montalvo y Navarro (2012), en su determinación del valor energético de broza de arveja y beterraga, hallaron valores de ED y EM, para la inclusión de 30% de broza de beterraga de 2.311 y 2.492 Kcal/g respectivamente, y valores de ED y EM, para la inclusión de



30% de broza de arveja de 2.578 y 2.238 Kcal/g respectivamente. Al respecto las diferencias entre los valores hallados y los de referencia se deben a las distintas características nutritivas de las dietas empleadas.

#### 4.3.2. Digestibilidad y valor energético del trébol nativo (*T. amabile*)

La digestibilidad y valor energético del trébol nativo, se muestra a continuación en la Tabla 13, adicionalmente se exponen datos complementarios en Anexo H.

**Tabla 13: Digestibilidad y valor energético del trébol nativo (base seca)**

<i>Dieta experimental</i>	<i>DMS (%)</i>	<i>NDT (%)</i>	<i>ED Kcal/g</i>	<i>EM Kcal/g</i>
<b>10% Layo</b>	54.66 ± 5.32 <sup>a</sup>	53.62 ± 4.80 <sup>a</sup>	2.389 ± 0.23 <sup>a</sup>	2.291 ± 0.25 <sup>a</sup>
<b>20% Layo</b>	52.83 ± 7.18 <sup>a</sup>	48.66 ± 6.78 <sup>a</sup>	2.183 ± 0.33 <sup>a</sup>	2.125 ± 0.34 <sup>a</sup>
<b>30% Layo</b>	49.45 ± 8.25 <sup>a</sup>	47.77 ± 7.77 <sup>a</sup>	2.155 ± 0.38 <sup>a</sup>	2.096 ± 0.37 <sup>a</sup>
<b>Promedio</b>	52.32	50.02	2.242	2.171

La Tabla 13, revela la ausencia de diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ ), en la digestibilidad de *T. amabile* (%), siendo similar la digestibilidad en los tres niveles de inclusión, presentando valores de digestibilidad promedio de 52.32%, apreciándose la tendencia a la disminución de la digestibilidad a medida que incrementa la proporción de *T. amabile*, mostrando dicha tendencia relación directa con la digestibilidad de las dietas.

Los valores de digestibilidad hallados en la presente difieren de los resultados encontrados por diversos autores para otras especies, al respecto Campos (2003), en su investigación sobre digestibilidad de leguminosa y gramíneas en la alimentación de cuyes halló valores de digestibilidad para la gramínea *Lolium multiflorum* de 60.7% y para leguminosas como trébol rojo, alfalfa y *Vicia villosa* de 58.0, 53.2 y 51.1 % respectivamente. Así mismo Aguirre (2008), en pruebas de digestibilidad en cuyes, determinó la digestibilidad de la alfalfa, setaria, chilca y retama, hallando 76.5, 65.6, 61.3 y 47.6% respectivamente, así también en la comparación de digestibilidad realizado por Guevara, (2008), con tres dietas; 100% de alfalfa, 50% de alfalfa con 50% de caña de azúcar y 50% de alfalfa con 50% de concentrado, se hallaron digestibilidades



de 76, 83 y 63% respectivamente, determinándose que la caña de azúcar fue menos digestible que la alfalfa. Calcina (2015), determinó la digestibilidad de residuos de quinua, logrando valores de digestibilidad máximos de 81.36%, así también Jara (2017), al evaluar la digestibilidad de la broza de quinua “k’iri” halló valores de digestibilidad promedio de 53.83%. Al respecto las diferencias entre los valores hallados y los de referencia se deben al las distintas características nutritivas de los insumos utilizados en las referencias.

La Tabla 13, también revela la ausencia de diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ ), en el valor energético de *T. amabile* (NDT, ED y EM), siendo similar dicho valor en los tres niveles de inclusión, presentando valores promedio para NDT de 50.02%, para ED 2.242 Kcal/g, y EM 2.171 Kcal/g, apreciándose también la tendencia a la disminución del valor energético a medida que se incrementa la proporción de *T. amabile*, existiendo relación directa con la digestibilidad de las dietas.

Los valores energéticos hallados en la presente difieren de los resultados encontrados por diversos autores para otras especies, al respecto Calcina (2015), determinó la digestibilidad de residuos de quinua “jipi”, logrando valores máximos de NDT y ED de 75.97% y 2.81 Kcal/g respectivamente, así también Jara (2017), al evaluar la digestibilidad de la broza de quinua “k’iri” halló valores promedio de NDT y ED de 56.99% y 2.48 Kcal/g respectivamente. Pastrana y Rúaless (2000), realizaron estudios para determinar la digestibilidad del nacedero y mata ratón (*Gliricidia sepium*) en mezcla con el pasto imperial, en proporción de 30% para nacedero + 70% pasto imperial y 30% de mata ratón + 70% de pasto imperial, hallándose proporciones de NDT de 69,41 y 70,18%, respectivamente. Al respecto existe relación directa entre los valores de NDT y ED hallados en las referencias respecto de a los valores hallados en la presente investigación.

#### **4.4. Respuesta animal al consumo de las dietas con inclusión de trébol nativo (*T. amabile*)**

La respuesta animal (ganancia de peso y conversión alimenticia), al consumo de las dietas se muestra a continuación en la Tabla 14, adicionalmente se exponen datos complementarios en Anexos C, D y E.

**Tabla 14: Respuesta animal al consumo de las dietas con inclusión de trébol nativo (ganancia de peso y conversión alimenticia), en base seca**

Dieta experimental	Ganancia de peso (g/día)	Conversión alimenticia media	Consumo (g/día)
<b>Dieta basal</b>	11.50 ± 0.64 <sup>a</sup>	5.17 ± 0.11 <sup>a</sup>	50.10 ± 3.46 <sup>a</sup>
<b>Dieta 10% Layo</b>	10.80 ± 0.48 <sup>ab</sup>	5.57 ± 0.51 <sup>a</sup>	50.39 ± 2.95 <sup>a</sup>
<b>Dieta 20% Layo</b>	10.77 ± 0.66 <sup>ab</sup>	5.94 ± 0.70 <sup>ab</sup>	51.00 ± 3.71 <sup>a</sup>
<b>Dieta 30% Layo</b>	10.01 ± 0.22 <sup>b</sup>	6.62 ± 0.52 <sup>b</sup>	53.13 ± 4.07 <sup>a</sup>

La Tabla 14, revela la existencia de diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ ), en la ganancia de peso (g/día), debida al consumo de las dietas con diferente proporción de inclusión de *T. amabile*, resultando mayor la ganancia de peso con el consumo de la dieta basal llegando a 11.50 g/día, seguida de las dietas con 10 y 20% de inclusión que permitieron ganancias de peso de 10.80 y 10.77 g/día respectivamente, y finalmente la dieta con 30% de inclusión que permitió una ganancia de peso de 10.01 g/día, siendo esta ultima diferente especialmente a la dieta basal, lo cual muestra que el uso de *T. amabile* hasta un 20% de inclusión permite ganancias de peso similares en cuyes que consumieron cantidades de alimento estadísticamente homogéneas, lo que no ocurre con la dieta con 30% de inclusión, ya que a partir de este nivel la ganancia de peso disminuye, lo cual tiene relación directa con las características nutritivas y digestibilidad de cada dieta, incrementándose la ganancia de peso a medida que la dieta es mas digestible.

La ganancia de peso hallada en la presente investigación es cercana a los resultados encontrados por diversos autores, diferenciándose principalmente en las dietas e insumos utilizados y los lugares de investigación, al respecto Vergara (2008), refiere que el comportamiento productivo de cuyes mejorados en etapa de crecimiento, alimentados con balanceado a las 9 semanas de edad debe asegurar en promedio ganancias de peso de 14.68 g/día a nivel de la costa, valores superiores a los hallados en el presente experimento, ya que en el mejor de los casos se lograron incrementos de 11.50 g a las trece semanas de edad, lo cual es atribuible a la influencia de factores climáticos. Así mismo Mamani (2006), en su investigación sobre el valor nutritivo de pastos cultivados y nativos, menciona que la alfalfa permitió ganancias de peso vivo en

cuyes de 10.3 g/día, el Kudzú 8.7 g/día y el Oropel 7.0 g/día, así también Jave, (2014), en su la investigación sobre el efecto de la fibra detergente neutro en la alimentación de cuyes con dos tratamientos a base de pastos cultivados en Cajamarca, halló ganancias de peso para cuyes alimentados con alfalfa de 11.53 g/día, mientras que para cuyes alimentados con Ryegrass más trébol, la ganancia de peso fue de 8.56 g/día.

La Tabla 14, también revela la existencia de diferencia estadística significativa ( $p \leq 0.05$ ), en la conversión alimenticia en promedio, debida al consumo de dietas con diferente proporción de inclusión de *T. amabile*, resultando mejor la conversión con el consumo de la dieta basal llegando a 5.17 seguida de las dietas con 10 y 20% de inclusión que permitieron conversiones de 5.57 y 5.94 respectivamente, y finalmente la dieta con 30% de inclusión que permitió una conversión de 6.62, siendo esta ultima especialmente diferente a la conversión registrada con las dietas basal y dieta con 10% de inclusión. Los valores hallados demuestran que el consumo de dietas hasta con un 20% de inclusión de *T. amabile* permiten conversiones alimenticias similares, lo cual es deseable desde el punto de vista productivo, contrariamente a lo que ocurre con la dieta con 30% de inclusión, que presentó valores elevados de conversión, los que consecuentemente incrementan los costos productivos al ser administrada dicha dieta. Los valores hallados tienen relación directa con la digestibilidad y ganancia de peso, ya que a mayor digestibilidad la ganancia de peso se incrementa, el consumo disminuye y mejora la conversión alimenticia.

La conversión alimenticia hallada en la presente investigación difiere de los resultados encontrados por diversos autores en otras regiones, al respecto Vergara (2008), menciona que el comportamiento productivo de cuyes mejorados en crecimiento con alimento balanceado a las 9 semanas de edad en promedio logra conversión alimenticia de 4.17 a nivel de la costa, mientras que los valores hallados en la presente a las 13 semanas fueron de 5.17 para la dieta basal. Así también Soriano (2012) obtuvo conversiones de 5.0 y 5.2 para cuyes alimentados con alfalfa y asociación Ryegrass más trébol respectivamente en Cajamarca. Así mismo Jave (2014), en un experimento análogo obtuvo conversiones para alfalfa de 4.62 y para asociación Ryegrass más trébol de 5.99.

## CONCLUSIONES

- La composición química del trébol nativo, en estado fenológico de prefloración presentó  $3.94 \pm 0.12\%$  de extracto etéreo,  $19.83 \pm 2.04\%$  de proteína total,  $29.81 \pm 0.83\%$  de fibra detergente neutro,  $33.48 \pm 3.53\%$  de carbohidratos no fibrosos,  $12.94 \pm 1.47\%$  de ceniza total y  $4.285 \pm 0.125$  Kcal/g de energía bruta.
- El consumo voluntario de las dietas no se ve alterado con la inclusión de hasta un 30% de trébol nativo, sin embargo existe la tendencia al incremento del consumo a medida que se incrementa la proporción de inclusión del insumo experimental.
- La digestibilidad así como el valor energético de las dietas fue diferente especialmente entre la dieta basal y la dieta con 30% de inclusión de trébol nativo, no existiendo variabilidad en la digestibilidad de las dietas cuando se utilizó hasta un 20% de inclusión del insumo experimental. Así también los valores promedio de digestibilidad y valor energético para el trébol nativo son 52.32% para DMS, 50.02% para NDT, 2.242 Kcal/g para ED y 2.17 Kcal/g para EM.
- La respuesta animal al consumo de las dietas con inclusión de trébol nativo, en cuanto a ganancia de peso y conversión alimenticia presentó diferencias estadísticas, especialmente entre la dieta basal y la dieta con 30% de inclusión, lográndose valores de ganancia de peso y conversión con la administración de la dieta basal y dietas con inclusión de 10% y 20 % del insumo experimental.

## RECOMENDACIONES

- Determinar la composición química del *T. amabile* en distintos estadios fenológicos.
- Evaluar la digestibilidad del *T. amabile* en otras especies de animales.
- Evaluar el nivel óptimo económico y óptimo biológico para cuyes en condiciones de altura.

## REFERENCIAS

- Aguirre, J. (2008). Determinación de la composición química y energía digestible a partir de las pruebas de digestibilidad en alimentos para cuyes. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
- Ahlquist, T. (2016). A Morphological Analysis of the *Trifolium amabile* Kunth Species Complex in North America. Miami University, Botany. USA.
- Aliaga, L. (1996). Producción de cuyes. 1ª ed. Edit. UNCP. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Perú.
- Álvarez, M. (2003). Evaluación de dietas alimenticias, sistemas de crianza y líneas de cuyes. Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos, Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.
- Alzerreca, A. y Cardozo, G. (1991). Valores de los Alimentos para La Ganadería Andina. IBTA. /SR – CRSP. Serie técnica 001. La Paz, Bolivia.
- Anon, (2007). Cultivation practices. In. The biology of *Trifolium repens* L. (White Clover). AU. p. 6 Consultado el 12 de marzo del 2018 Disponible en:  
[http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/content/clover3/\\$FILE/biologywclover2008.pdf](http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/content/clover3/$FILE/biologywclover2008.pdf)
- AOAC. (1995). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. 15th ed. Washington D.C. USA.
- Argote, G. (2013). Frecuencia de *Trifolium amabile* Kunth (Fabaceae) en dos sitios del Altiplano de Puno, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Perú. *Ecol. apl. vol.12 no.2 Lima ago./dic. 2013*.  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-22162013000200003](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162013000200003)
- Arroyo, O. (1986). Avances de Investigación sobre cuyes en el Perú. Proyecto PISA, INIPA, CIID, ACIDI. *Series de –Informes técnicos N° 7*. Lima – Perú. 331 p.
- Aylwin, P. (1987). Validación del método de digestibilidad in situ y su comparación con el método in vitro y de digestibilidad aparente. Tesis Licenciatura Agronomía, Universidad de Chile, Escuela de Agronomía, Santiago, Chile. 75p.
- Bindelle, J; Ilunga, Y; Delacollette; M; Kayij, M; Kindele, E; and Buldgen, A. (2007). Voluntary intake, chemical composition and in vitro digestibility of fresh forages fed to Guinea pigs in periurban rearing systems of Kinshasa (Democratic Republic of Congo). *Trop Anim Health Prod. 2007 Aug;39(6):419-26*.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17966272>
- Bureau, D. P., A. M. Harris, and C. Y. Cho. 1999. Apparent digestibility of rendered animal protein ingredients for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, 180:345-358.

- Brody, S. (1995). Bioenergetics and Growth. Reinhold Pub. Corp., New York. USA.
- Cáceres O. (2011). Principales factores que afectan el valor nutritivo de los pastos y forrajes. [http://mvz.unipaz.edu.co/textos/lecturas/pastos-y113\\_forrajes/fundamentos-de-pastos-y-forrajes/lecturas/pastos/valor-nutritivo-delos-pastos.pdf](http://mvz.unipaz.edu.co/textos/lecturas/pastos-y113_forrajes/fundamentos-de-pastos-y-forrajes/lecturas/pastos/valor-nutritivo-delos-pastos.pdf) 2011
- Calcina, C. (2015). Digestibilidad y valor energético de residuos de quinua “jipi” en cuyes. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional del Altiplano Puno. Puno Perú.
- Camacho, M. (2010). Manual de prácticas de alimentación animal. Universidad Nacional Autónoma de México-Facultad de Estudios Superiores Cautlitlan Papime PE 205907.2010
- Campos, J. (2003). Digestibilidad de leguminosas y gramíneas forrajeras en la alimentación de cuyes. Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia.
- Caycedo, V. (2000). Experiencias investigativas en la Producción de Cuyes. Contribución al desarrollo técnico de la explotación. Universidad de Nariño. Pasto, Colombia.
- Chaquilla, O. (1969). Leguminosas del altiplano peruano. Universidad Nacional Técnica del Altiplano - Puno. Perú.
- Chauca, L. (2007). Logros obtenidos en la mejora genética del cuy (*Cavia porcellus*), experiencias del INIA. XX Reunión ALPA, XXX Reunión APPA-Cusco-Perú Arch. Latinoam. Prod. Anim. Vol. 15 (Supl. 1) 2007. [www.bioline.org.br/pdf/la07057](http://www.bioline.org.br/pdf/la07057)
- Chauca, L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*), estudio FAO producción y sanidad animal 138, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Roma, Instituto Nacional de Investigación Agraria La Molina, Perú
- Church, D. (1974). Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes. Editorial ACRIBIA. Zaragoza, España.
- Cordova, F; Wallace, J. and Pieper, R. (1978). Forage intake by grazing livestock: A Review. J. Range Manage., 31(6):430-438
- Del Pozo, P. (2002). Bases ecofisiológicas para el manejo de los pastos tropicales. Revista Pastos. Revisión Científica. Vol. 32(2).
- Dihigo, L. (2007). Caracterización físico-química de productos tropicales y su impacto en la morfofisiología digestiva del conejo. Instituto de Ciencia Animal ICA. La Habana, Cuba.
- Doak, B. (1952). Some chemical changes in the nitrogenous constituents of urine when voided on pasture. J. Agric. Sci. 42: 162-171.

- Dupchak, K. (2003). NDF Digestibilities: a New Analysis to Evaluate Forage Quality. Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives Nutrition Update. Vol. 14 (1).
- Ebino, K. (1993). Studies on coprophagy in experimental animals. Jikken Dobutsu. Experimental Animals, 42(1), 1-9.
- FAO (2017). Boletín de Agricultura Familiar de América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. I7205ES/1/06.17. © FAO, 2017.
- FAO (1997) Producción de cuyes (*Cavia porcellus*), Estudio FAO producción y sanidad animal, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia
- Flores Calvete, G. (2004). Factores que afectan a la calidad del ensilaje de hierba y a la planta de maíz forrajero en Galicia y evaluación de métodos de laboratorio para la predicción de la digestibilidad in vivo de la materia orgánica de estos forrajes ensilados. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España.
- Florin, S. (2014). Anatomical Particularities of the Cecum in Rabbits and Chinchillas University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine. *Boletín UASVM Veterinary Medicine* 71 (2) / 2014 <http://journals.usamvcluj.ro/index.php/veterinary/article/view/10587>
- Gaggiotti, M., Romero, L., Bruno, O., Comeron, E. y Quaino, O. (1996). Tabla de composición química de alimentos. INTA Centro Regional Santa Fé. EEA Rafaela. Laboratorio de Producción Animal. Argentina.
- Gómez, C. y Vergara, V. (1994). Fundamentos de la Nutrición y Alimentación. Serie Guía Didáctica Sobre Crianza de Cuyes. INIACIID. Lima, Perú.
- González, W. y Durand F. (2008), Fenología del 'trébol de puna' (*Trifolium amabile*) en las praderas nativas altoandinas de la comunidad de Ccarhuaccpampa-Ayacucho, Perú. Programa de Investigación en Pastos y Ganadería (PIPG), Trabajo presentado en la XXXI Reunión de la Asociación Peruana de Producción Animal 2008 en la UNA-La Molina, Perú.
- González Murillo, R. (2007). Nutrición y alimentación del conejo. [en línea] . Disponible en: <http://www.uabcs.mx/maestros/mto05/nutricion.htm> [Consultado: 15 de Septiembre 2017].
- Guevara, P., Claeys, T. and Janssens, J. (2008). Apparent digestibility in meat-type guinea pigs as determined by total collection or by internal marker. *Veterinarni Medicina*, 53(4):203-206. [www.vri.cz/docs/vetmed/53-4-203.pdf](http://www.vri.cz/docs/vetmed/53-4-203.pdf).
- Hargaden, M. & Singer, L. (2012). Anatomy, Physiology, and Behavior. En *The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents* 32 (pp. 575-602). Elsevier.
- Harkness, J; Murray, K. & Wagner, J. (2002). Biology and diseases of guinea pigs. *Laboratory Animal Medicine*. San Diego: Elsevier Science, 203-46.



- Hendy, J. (2013), morphological analysis of the *Trifolium amabile* Kunth species complex in South America [M.S. thesis], Miami University, Oxford, Ohio, USA.
- Hidalgo, V., Montes, T. y Moreno, P. (1995). Crianza de cuyes Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 128p.
- Huhtanen, P., Rinne, M., and Nousianen, J. (2008). Evaluation of concentrates factors affecting silage intake of dairy cows: a development of the relative total diet intake index. *Animal*, 2(6): 942-953.
- Hirawaka, C. y Daristotle, C. (2001). Nutrición Canina y Felina: guía para profesionales de los animales de compañía. 2ª ed. Harcourt. Madrid, España.
- Hiyagón, S. (2014). Estudio morfométrico del estómago del cobayo (*Cavia porcellus*) lactante. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional de San Marcos, Lima-Perú. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3713>
- IGN (2017). Puntos Geodésicos del Instituto Geográfico Nacional del Perú. <[https://www.google.com.pe/?gfe\\_rd=cr&ei=2MU7WfK5G83LXqadjLAH#q=instituto+geografico+nacional](https://www.google.com.pe/?gfe_rd=cr&ei=2MU7WfK5G83LXqadjLAH#q=instituto+geografico+nacional)> [consulta: octubre de 2017].
- IICA (1973). III Reunión de especialistas e investigadores forrajeros del Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, IVITA. Pucallpa, Peru. <<https://books.google.com.pe/books?id=Ro4gAQAAIAAJ>> [consulta: octubre de 2017].
- Inga, R. (2008). Evaluación de dos niveles de energía digestible y dos niveles de fibra cruda en dietas de crecimiento con exclusión de forraje para cuyes mejorados (*Cavia porcellus*). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú.
- INIA-DGPA. (2003). Informe Situacional de la Crianza del Cuy. Lima – Perú.
- INIA – CIID. (1996). Proyecto de Sistemas de Producción de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria. Volumen II. Lima – Perú. 86 p.
- Jara, A. (2017). Valor nutricional de la broza de quinua (kiri) en cuyes. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional del Altiplano Puno. Puno Perú.
- Jave, Z. (2014). Efecto del contenido de fibra detergente neutro (FDN) de dos fuentes forrajeras en el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en Cajamarca. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú.
- Jilbe, B. (1980). The gastrointestinal transit time in the guinea-pig. *Zeitschrift fur Versuchstierkunde*, 22(4), 204-210.
- Jiménez, R., Bojórquez, C., San Martín, F., Carcelén, F. y Pérez, A. (2000). Determinación del momento óptimo económico de beneficio de cuyes alimentados con alfalfa vs una suplementación con maíz, trigo y cebada. *Rev Inv Vet, Perú* Pg 45-51.

- Kajjak, N., Atanacio, A., Chauca, L. y Castro, L. (1991). Evaluación nutritiva de residuos de quinua, kiwicha y tarwi en cuyes, EEA Santa Ana, EEA La Molina INIAA y UNCP Huancayo Perú. 124p.
- Kirchgessner, M. (1992). Tierernährung. DLG-Verlag Frankfurt, Alemania. 533p.
- Kleiber, M. (1961). Bioneregética Animal. El fuego de la vida (“The fire of Life”). Editorial Acribia, pp 236
- Kuehl, R. (2001). Diseño de Experimentos. Principios estadísticos para el diseño y análisis de investigaciones. Versión Española de la 2da Edición. Thomson-Learning. The University of Arizona.
- Lima, N. (2016). Mejorando praderas nativas a través de la introducción de trébol blanco (*Trifolium repens*): efecto de la dosis de fósforo y distanciamiento entre golpes. Escuela de Posgrado. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima – Perú.
- Mamani, G. y García, N. (2011). Manejo y utilización de praderas naturales en la zona alto andina. Instituto nacional de innovación agraria, estación experimental agraria Canaan, Programa nacional de innovación en pastos y forrajes. Ayacucho – Perú.
- Mamani, M. (2006). Determinación del valor nutritivo de forrajes nativos de ceja de selva de Puno y su utilización en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*)
- Maynard, L; Loosli, J.y Hintz, H. (1981). Nutrición Animal. 4ª ed. México. Edit. McGraw Hill. 215-217pp.
- McDonald, P., Edwards, R., Greenhalgh, J., Morgan, C., Sinclair, L. y Wilkinson, R., (2013). Animal Nutrición. 7ª ed. EEUU. New York. Se. 85p.
- Moncayo, R. (2012). Producción de cuyes. Proceso productivo-alimentación, Criadero Auquicuy, Ibarra, Ecuador. Pg. 16, 18.
- Moneo, M. (2004). Las plantas y su medio ambiente, Clima y alimentos. Universidad politécnica de Madrid, Madrid, España.
- Montalvo, K. y Navarro, M. (2012). Determinación de la digestibilidad, energía digestible y metabolizable de broza de arveja (*Pisum sativum l*) y betarraga (*Beta vulgaris*) para la formulación de raciones en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*). Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Perú.
- Mertens, D. 1997. Creating a System for Meeting the Fiber Requirements of Dairy, journal of dairy science. 80:1463-1481.
- Muñoz, A. (2001). Nutrición y alimentación, 3ra edición. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.

- National Research Council. (1995). Nutrient Requirements of Laboratory Animals. Fourth revised edition. Washintong, USA. 192p. <http://www.nap.edu/catalog> [2 -09-2017].
- Nehring, K. y Haenlein, G. (1973). Feed evaluation and ration calculation based on net energy. *Journal of Animal Science*, 36: 949-953.
- O'dell, B., Morris, E. and Regan, W. (1990). Effect of calcium and phosphorus and symptoms of magnesium deficiency. *Journal of Nutrition Vol. 70. 103-111pp. Official methods of analysis of AOAC International, 16th edition. Volume 1.1995 pp.*
- Pastrana, S. y Rúaes, E. (2000). Digestibilidad aparente de los forrajes imperial (*Axonopus scorparius*), nacedero (*Trichanthera gigantea*) y matarratón (*Gliricidia sepium*) en cuyes. Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad de la Amazonía, Florencia. 74p.
- Petri, J. (1927). The urea content of camel urine. *Z. Physiol. Chem.* 166:125-127.
- Pirela, M. (2005). Manual de ganadería doble propósito: Valor nutritivo de los pastos tropicales. [http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros\\_online/manualganadería/seccion3/articulo6-s3.pdf](http://www.avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manualganadería/seccion3/articulo6-s3.pdf)
- Quesenberry, K; Donnelly, T; & Hillyer, E. (2004). Biology, husbandry, and clinical techniques of guinea pigs and chinchillas. Ferrets, Rabbits, and Rodents, *Clinical Medicine and Surgery*, ed, 2, 232-244.
- Rayas, A. (2012). Nutritional value of forage species from the Central Highlands Region of Mexico at different stages of maturity. *Cienc. Rural vol.42 no.4 Santa Maria Apr. 2012.* [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782012000400022](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782012000400022)
- Rico, N, Azuga, S. y Holting, G. (1994). Proyecto de mejoramiento genético y manejo del cuy en Bolivia. Universidad Mayor de San Simón. Boletín Técnico N° 1. 3-18pp.
- Roca Rey, M. (2001). "Evaluación de indicadores productivos de cuyes mejorados procedentes de Cajamarca, Lima y Arequipa". Tesis para obtener el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 113 p.
- Roque, B. (2015). Nutrición y alimentación animal consumo y digestibilidad, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional del Altiplano Puno-Perú. 5-6pp.
- Ruiz, M. (1996). Evaluación del germinado de cebada (*Hordeum vulgare*) suplementado con mezclas balanceadas simples en el crecimiento y engorde de cuyes machos y hembras (*Cavia porcellus*). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Solórzano, J; Sarria, J. (2014). Crianza, producción y comercialización de cuyes. Editorial Macro EIRL. Lima, Perú. Valverde, N. 2006. Evaluación de cuatro áreas de crianza por animal en el crecimiento de cuyes (*cavia porcellus*) mejorados. Tesis Ingeniero Zootecnista. Lima. Perú.

- Soriano, M. (2012). Evaluación del contenido de FDN en heces de cuy (*Cavia porcellus*) durante la etapa de engorde. Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú.
- Taylor, N. (1985). Clover science and technology. Agronomy No. 25. American Society of Agronomy, Inc. Madison, WI.
- Tapia, M. y Flores, J. (1984). Pastoreo y Pastizales de los Andes del Sur del Perú. INIPA. Lima-Perú.
- Torres de Jasau, J., Zegarra, J. y Vélez, V. (2010). Tablas de composición química nutricional de alimentos y forrajes. Sub proyecto de Investigación Estratégica “Valoración Químico Nutricional de Recursos Alimenticios, conocimiento base para mejorar la competitividad y la sustentabilidad de la ganadería bovina del sur Peruano”, Arequipa, Perú.
- Van Soest, P. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharide in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74, 3583-3597.
- Vergara, V. (2008). XXXI Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal APPA 2008; Resultados de trabajos de investigación realizados en INIA – UNALM. Programa de investigación y proyección social de alimentos. UNALM. Lima – Perú.
- Vergara, V. (1992). 3er Curso Internacional de Producción de cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú.
- Wen-Shyg, P; Chiou, B. and Chung-Yi, K. (2000). Comparison of Digestive Function Among Rabbits, Guinea-Pigs, Rats and Hamsters. I. Performance, Digestibility and Rate of Digesta Passage. II. Digestive Enzymes and Hindgut Fermentation *Asian- Journal of Animal Sciences* 2000;13(11): <https://doi.org/10.5713/ajas.2000.1499>.
- Woods, C. y Kilpatrick, C. (2005). Infraorder Hystricognathi. Pp. 1538-1600, en: Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference (DE Wilson and DM Reeder, eds.). Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Zohary, M., and Heller, D.. (1984). The genus *Trifolium*. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem, Israel.

## ANEXOS

## ANEXO A: Peso inicial de animales experimentales utilizados en la investigación

Grupo A		Grupo B							
		Db.		Db. + 10%		Db. + 20%		Db. + 30%	
Código registro	Peso inicial (g)	Código registro	Peso inicial (g)	Código registro	Peso inicial (g)	Código registro	Peso inicial (g)	Código registro	Peso inicial (g)
A - 1	847.6	B - 9	468.0	B - 17	453.0	B - 25	432.0	B - 33	476.0
A - 2	811.0	B - 10	462.0	B - 18	451.0	B - 26	440.0	B - 34	479.0
A - 3	878.0	B - 11	479.0	B - 19	511.0	B - 27	442.0	B - 35	474.0
A - 4	871.2	B - 12	476.0	B - 20	502.0	B - 28	455.0	B - 36	472.0
A - 5	854.9	B - 13	513.0	B - 21	470.0	B - 29	448.0	B - 37	522.0
A - 6	847.7	B - 14	503.0	B - 22	463.0	B - 30	433.0	B - 38	530.0
A - 7	852.6	B - 15	437.0	B - 23	517.0	B - 31	446.0	B - 39	437.0
A - 8	855.8	B - 16	427.0	B - 24	513.0	B - 32	442.0	B - 40	416.0

Db: Dieta basal

**ANEXO B: Composición químico proximal de trébol nativo, dietas, heces y orina**

<b>Layo</b>	<b>EE (%)</b>	<b>FDN (%)</b>	<b>PT (%)</b>	<b>CNF (%)</b>	<b>CT (%)</b>	<b>EB, Kcal/kg MS</b>
100%	3.94	29.81	19.83	33.48	12.94	4285.4

<b>Dietas</b>	<b>EE (%)</b>	<b>FDN (%)</b>	<b>PT (%)</b>	<b>CNF (%)</b>	<b>CT (%)</b>	<b>EB, Kcal/kg MS</b>
Basal	4.12	33.12	17.23	40.85	4.68	4610.0
10%	4.04	32.66	17.49	40.37	5.44	4575.6
20%	3.98	32.41	17.75	39.12	6.74	4522.5
30%	3.84	32.12	18.23	38.65	7.16	4503.2

<b>Heces</b>	<b>EE (%)</b>	<b>FDN (%)</b>	<b>PT (%)</b>	<b>CNF (%)</b>	<b>CT (%)</b>	<b>EB, Kcal/kg MS</b>
Basal	3.92	63.72	15.64	7.16	9.56	4607.7
10%	3.84	63.22	15.73	6.29	10.92	4546.2
20%	3.21	62.18	16.23	7.28	11.09	4505.7
30%	2.33	59.93	16.41	9.86	11.47	4428.2

<b>Orina</b>	<b>PT (%)</b>	<b>EB, Kcal/kg MS</b>
Basal	8.08	462.1
10%	8.39	479.8
20%	9.17	524.3
30%	10.79	616.9

**ANEXO C: Resultados de consumo voluntario de dietas con inclusión de trébol nativo y respuesta animal al consumo de las dietas (ganancia de peso y conversión alimenticia), en pozas.**

**c.1) Consumo promedio de dietas (g/día/cuy)**

Poza/cuyes	D. basal	Db +10%	Db +20%	Db +30%
01 (02 cuyes)	53.83	48.46	46.46	52.96
01 (02 cuyes)	45.55	54.58	50.90	48.08
01 (02 cuyes)	49.83	48.21	55.54	53.42
01 (02 cuyes)	51.19	50.30	51.10	58.04
Prom.	50.10	50.39	51.00	53.13
Desv. Est.	3.46	2.95	3.71	4.07
CV %	6.90	5.85	7.27	7.66

**c.2) Consumo promedio de dietas (% PV)**

Pozas/cuyes	D. basal	Db +10%	Db +20%	Db +30%
01 (02 cuyes)	6.69	6.51	6.25	7.09
01 (02 cuyes)	5.82	6.79	6.59	6.52
01 (02 cuyes)	5.98	6.04	7.56	6.74
01 (02 cuyes)	6.74	6.10	7.06	8.27
Prom.	6.31	6.36	6.86	7.15
Desv. Est.	0.48	0.36	0.57	0.78
CV %	7.54	5.60	8.26	10.90

**c.3) Consumo promedio de dietas (g/W<sup>0.75</sup>)**

Pozas/cuyes	D. basal	Db +10%	Db +20%	Db +30%
01 (02 cuyes)	63.33	60.44	58.06	65.93
01 (02 cuyes)	54.72	64.32	61.77	60.41
01 (02 cuyes)	57.14	57.06	69.96	63.58
01 (02 cuyes)	62.92	58.16	65.09	75.69
Prom.	59.53	59.99	63.72	66.40
Desv. Est.	4.27	3.21	5.06	6.59
CV %	7.18	5.35	7.93	9.92

**c.4) Ganancia de peso vivo promedio (g/día/cuy)**

Pozas/cuyes	D. basal	Db +10%	Db +20%	Db +30%
01 (02 cuyes)	12.23	10.37	10.75	9.92
01 (02 cuyes)	10.86	10.48	11.68	9.79
01 (02 cuyes)	11.09	11.43	10.50	10.04
01 (02 cuyes)	11.84	10.93	10.13	10.30
Prom.	11.50	10.80	10.77	10.01
Desv. Est.	0.64	0.48	0.66	0.22
CV %	5.57	4.48	6.12	2.20

**c.5) Conversión alimenticia promedio**

Pozas/cuyes	D. basal	Db +10%	Db +20%	Db +30%
01 (02 cuyes)	5.18	5.83	5.40	6.65
01 (02 cuyes)	5.04	6.14	5.29	6.17
01 (02 cuyes)	5.15	4.99	6.66	6.33
01 (02 cuyes)	5.31	5.32	6.42	7.35
Prom.	5.17	5.57	5.94	6.62
Desv. Est.	0.11	0.51	0.70	0.52
CV %	2.18	9.18	11.78	7.85

ANEXO D: Consumo y ganancia de peso promedio

d.1) Consumo promedio (g) /semana/cuy

Tratamiento	Poza	Consumo promedio (g) /semana/cuy								Consumo total	Consumo g/d	Consumo (%PV)	Consumo (gW0.75)
		S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8				
Dieta basal	P-1	330.5	335.5	339.5	346.5	388.0	409.5	428.5	436.5	3014.5	53.83	6.69	63.33
Dieta basal	P-2	234.5	261.0	278.5	303.5	339.5	356.5	382.5	395.0	2551.0	45.55	5.82	54.72
Dieta basal	P-3	261.5	291.5	309.0	333.0	371.0	388.0	413.0	423.5	2790.5	49.83	5.98	57.14
Dieta basal	P-4	293.0	320.0	337.5	363.0	364.0	372.5	388.0	428.5	2866.5	51.19	6.74	62.92
Promedio	Prom.	279.9	302.0	316.1	336.5	365.6	381.6	403.0	420.9	2805.63	50.10	6.31	59.53
Db. + 10%	P-1	241.0	281.0	319.5	333.0	350.5	372.0	396.0	420.5	2713.5	48.46	6.51	60.44
Db. + 10%	P-2	286.0	322.0	361.5	376.5	392.5	415.0	439.5	463.5	3056.5	54.58	6.79	64.32
Db. + 10%	P-3	239.5	281.0	317.0	332.0	348.0	369.0	394.5	418.5	2699.5	48.21	6.04	57.06
Db. + 10%	P-4	254.5	293.0	332.5	345.5	364.0	384.0	410.0	433.5	2817.0	50.30	6.10	58.16
Promedio	Prom.	255.3	294.3	332.6	346.8	363.8	385.0	410.0	434.0	2821.63	50.39	6.36	59.99
Db. + 20%	P-1	241.0	271.5	292.0	309.0	350.5	357.0	378.0	403.0	2602.0	46.46	6.25	58.06
Db. + 20%	P-2	271.0	302.5	323.5	340.0	382.5	389.5	407.0	434.5	2850.5	50.90	6.59	61.77
Db. + 20%	P-3	301.0	334.5	357.0	374.0	415.5	422.5	437.5	468.5	3110.5	55.54	7.56	69.96
Db. + 20%	P-4	274.5	303.5	325.0	341.5	383.5	391.0	408.5	434.0	2861.5	51.10	7.06	65.09
Promedio	Prom.	271.9	303.0	324.4	341.1	383.0	390.0	407.8	435.0	2856.13	51.00	6.86	63.72
Db. + 30%	P-1	288.5	323.5	337.0	366.0	375.0	410.0	423.5	442.5	2966.0	52.96	7.09	65.93
Db. + 30%	P-2	240.5	276.5	290.5	322.0	355.5	389.0	397.0	421.5	2692.5	48.08	6.52	60.41
Db. + 30%	P-3	293.5	327.5	341.5	369.5	380.0	412.5	426.5	440.5	2991.5	53.42	6.74	63.58
Db. + 30%	P-4	324.0	358.0	372.5	401.0	413.5	446.5	459.0	475.5	3250.0	58.04	8.27	75.69
Promedio	Prom.	286.6	321.4	335.4	364.6	381.0	414.5	426.5	445.0	2975.00	53.13	7.15	66.40



**d.2) Ganancia de peso promedio (g) /semana/cuy**

Tratamiento	Ganancia de peso promedio (g)/semana/cuy											Peso vivo promedio	GPV g/sem.	GPV g/día	CA
	Poza	P. inicial	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-8				
Dieta basal	P-1	465.0	546.0	630.5	716.5	802.0	891.0	979.5	1066.0	1150.0	805.17	685.00	12.23	5.18	
Dieta basal	P-2	477.5	556.0	632.5	705.5	781.0	860.0	937.5	1012.5	1085.5	783.11	608.00	10.86	5.04	
Dieta basal	P-3	508.0	593.5	679.0	763.0	842.5	921.0	995.5	1067.0	1129.0	833.17	621.00	11.09	5.15	
Dieta basal	P-4	432.0	512.5	594.5	675.5	755.5	839.5	922.5	1007.5	1095.0	759.39	663.00	11.84	5.31	
Prom.		470.6	552.0	634.1	715.1	795.3	877.9	958.8	1038.3	1114.9	795.21	644.25	11.50	5.17	
Tratamiento	Poza	P. inicial	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	Peso vivo promedio	GPV g/sem.	GPV g/día	CA	
Db. + 10%	P-1	452.0	521.5	593.0	667.0	742.5	821.5	899.0	974.0	1032.5	744.78	580.50	10.37	5.83	
Db. + 10%	P-2	506.5	584.5	663.0	737.0	805.5	876.0	946.5	1017.5	1093.5	803.33	587.00	10.48	6.14	
Db. + 10%	P-3	466.5	559.0	645.5	727.5	807.0	886.0	961.5	1029.0	1106.5	798.72	640.00	11.43	4.99	
Db. + 10%	P-4	515.0	598.5	678.0	753.0	823.5	900.0	974.0	1047.5	1127.0	824.06	612.00	10.93	5.32	
Prom.		485.0	565.9	644.9	721.1	794.6	870.9	945.3	1017.0	1089.9	792.72	604.88	10.80	5.57	
Tratamiento	Poza	P. inicial	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	Peso vivo promedio	GPV g/sem.	GPV g/día	CA	
Db. + 20%	P-1	436.0	516.5	596.0	673.5	745.5	819.0	895.0	968.0	1038.0	743.06	602.00	10.75	5.40	
Db. + 20%	P-2	448.5	528.0	609.5	691.5	770.5	851.5	933.5	1017.0	1102.5	772.50	654.00	11.68	5.29	
Db. + 20%	P-3	440.5	511.5	584.5	659.0	733.0	811.5	888.0	960.0	1028.5	735.17	588.00	10.50	6.66	
Db. + 20%	P-4	444.0	508.0	577.5	651.0	722.5	796.0	868.0	939.0	1011.5	724.17	567.50	10.13	6.42	
Prom.		442.3	516.0	591.9	668.8	742.9	819.5	896.1	971.0	1045.1	743.72	602.88	10.77	5.94	
Tratamiento	Poza	P. inicial	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	Peso vivo promedio	GPV g/sem.	GPV g/día	CA	
Db. + 30%	P-1	477.5	541.5	606.0	672.0	738.5	811.0	883.5	958.5	1033.0	746.83	555.50	9.92	6.65	
Db. + 30%	P-2	473.0	533.5	597.0	664.0	731.5	800.5	872.0	945.5	1021.0	737.56	548.00	9.79	6.17	
Db. + 30%	P-3	526.0	587.5	650.0	715.0	780.5	853.0	928.0	1007.0	1088.5	792.83	562.50	10.04	6.33	
Db. + 30%	P-4	426.5	491.5	556.5	621.5	691.0	764.5	840.5	921.0	1003.5	701.83	577.00	10.30	7.35	
Prom.		475.8	538.5	602.4	668.1	735.4	807.3	881.0	958.0	1036.5	744.76	560.75	10.01	6.62	

**ANEXO E: Registró diario de consumo voluntario y respuesta animal al consumo de dietas con inclusión de trébol nativo**

**e.1) Consumo de Dieta basal: Peso alimento 160 g (BH°), 150 g (BS)**

Días	Semana	MFO g/día/poza	MSO g/día/poza	Poza 1: cuyes 9 y 10						Poza 2: cuyes 11 y 12					
				MSR	MSC	Cons.Prom.	Consumo	GPV	GP prom.	MSR	MSC	Cons.Prom.	Consumo	GPV	GP prom.
				g/día/poza	g/día/cuy	g/semana/cuy	g/día	g	g/día/cuy	g/día/poza	g/día/cuy	g/semana/cuy	g/día	g	g/día/cuy
1	Semana - 1	160	150	57.0	46.5	330.5	47.2	81.0	11.6	83.0	33.5	234.5	33.5	78.5	11.2
2		160	150	55.0	47.5					82.0	34.0				
3		160	150	56.0	47.0					87.0	31.5				
4		160	150	56.0	47.0					89.0	30.5				
5		160	150	54.0	48.0					77.0	36.5				
6		160	150	55.0	47.5					80.0	35.0				
7		160	150	56.0	47.0					83.0	33.5				
8	Semana - 2	160	150	56.0	47.0	335.5	47.9	84.5	12.1	77.0	36.5	261.0	37.3	76.5	10.9
9		160	150	55.0	47.5					80.0	35.0				
10		160	150	53.0	48.5					84.0	33.0				
11		160	150	54.0	48.0					75.0	37.5				
12		160	150	55.0	47.5					70.0	40.0				
13		160	150	54.0	48.0					72.0	39.0				
14		160	150	52.0	49.0					70.0	40.0				
15	Semana - 3	160	150	53.0	48.5	339.5	48.5	86.0	12.3	69.0	40.5	278.5	39.8	73.0	10.4
16		160	150	56.0	47.0					72.0	39.0				
17		160	150	55.0	47.5					73.0	38.5				
18		160	150	53.0	48.5					67.0	41.5				
19		160	150	51.0	49.5					69.0	40.5				
20		160	150	49.0	50.5					71.0	39.5				
21		160	150	54.0	48.0					72.0	39.0				
22	Semana - 4	160	150	54.0	48.0	346.5	49.5	85.5	12.2	67.0	41.5	303.5	43.4	75.5	10.8
23		160	150	53.0	48.5					63.0	43.5				
24		160	150	51.0	49.5					61.0	44.5				
25		160	150	50.0	50.0					65.0	42.5				
26		160	150	49.0	50.5					68.0	41.0				
27		160	150	50.0	50.0					61.0	44.5				
28		160	150	50.0	50.0					58.0	46.0				
29	Semana - 5	160	150	44.0	53.0	388.0	55.4	89.0	12.7	55.0	47.5	339.5	48.5	79.0	11.3
30		160	150	38.0	56.0					49.0	50.5				
31		160	150	42.0	54.0					46.0	52.0				
32		160	150	33.0	58.5					49.0	50.5				
33		160	150	36.0	57.0					56.0	47.0				
34		160	150	39.0	55.5					59.0	45.5				
35		160	150	42.0	54.0					57.0	46.5				
36	Semana - 6	160	150	41.0	54.5	409.5	58.5	88.5	12.6	51.0	49.5	356.5	50.9	77.5	11.1
37		160	150	35.0	57.5					49.0	50.5				
38		160	150	36.0	57.0					45.0	52.5				
39		160	150	33.0	58.5					46.0	52.0				
40		160	150	29.0	60.5					49.0	50.5				
41		160	150	28.0	61.0					52.0	49.0				
42		160	150	29.0	60.5					45.0	52.5				
43	Semana - 7	160	150	30.0	60.0	428.5	61.2	86.5	12.4	49.0	50.5	382.5	54.6	75.0	10.7
44		160	150	27.0	61.5					43.0	53.5				
45		160	150	24.0	63.0					42.0	54.0				
46		160	150	25.0	62.5					39.0	55.5				
47		160	150	30.0	60.0					37.0	56.5				
48		160	150	33.0	58.5					37.0	56.5				
49		160	150	24.0	63.0					38.0	56.0				
50	Semana - 8	160	150	26.0	62.0	436.5	62.4	84.0	12.0	40.0	55.0	395.0	56.4	73.0	10.4
51		160	150	24.0	63.0					36.0	57.0				
52		160	150	27.0	61.5					33.0	58.5				
53		160	150	20.0	65.0					32.0	59.0				
54		160	150	24.0	63.0					40.0	55.0				
55		160	150	26.0	62.0					40.0	55.0				
56		160	150	30.0	60.0					39.0	55.5				
Prom.		160.00	150.00	42.34	53.83	376.81	53.83	85.63	12.23	58.89	45.55	318.88	45.55	76.00	10.86

**e.2) Consumo de Dieta basal: Peso alimento 160 g (BH°), 150 g (BS)**

Dias	Semana	MFO	MSO	Poza 3: cuyes 13 y 14						Poza 4: cuyes 15 y 16					
				MSR	MSC	Cons.Prom.	Consumo	GPV	GP prom.	MSR	MSC	Cons.Prom.	Consumo	GPV	GP prom.
		g/día/poza	g/día/poza	g/día/poza	g/día/cuy	g/semana/cuy	g/día	g	g/día/cuy	g/día/poza	g/día/cuy	g/semana/cuy	g/día	g	g/día/cuy
1	Semana - 1	160	150	76.0	37.0	261.5	37.4	85.5	12.2	70.0	40.0	293.0	41.9	80.5	11.5
2		160	150	77.0	36.5					67.0	41.5				
3		160	150	74.0	38.0					65.0	42.5				
4		160	150	74.0	38.0					68.0	41.0				
5		160	150	72.0	39.0					67.0	41.5				
6		160	150	80.0	35.0					64.0	43.0				
7		160	150	74.0	38.0					63.0	43.5				
8	Semana - 2	160	150	71.0	39.5	291.5	41.6	85.5	12.2	62.0	44.0	320.0	45.7	82.0	11.7
9		160	150	70.0	40.0					59.0	45.5				
10		160	150	67.0	41.5					55.0	47.5				
11		160	150	64.0	43.0					59.0	45.5				
12		160	150	71.0	39.5					59.0	45.5				
13		160	150	63.0	43.5					59.0	45.5				
14		160	150	61.0	44.5					57.0	46.5				
15	Semana - 3	160	150	64.0	43.0	309.0	44.1	84.0	12.0	58.0	46.0	337.5	48.2	81.0	11.6
16		160	150	63.0	43.5					55.0	47.5				
17		160	150	62.0	44.0					54.0	48.0				
18		160	150	61.0	44.5					52.0	49.0				
19		160	150	61.0	44.5					49.0	50.5				
20		160	150	59.0	45.5					56.0	47.0				
21		160	150	62.0	44.0					51.0	49.5				
22	Semana - 4	160	150	60.0	45.0	333.0	47.6	79.5	11.4	53.0	48.5	363.0	51.9	80.0	11.4
23		160	150	61.0	44.5					51.0	49.5				
24		160	150	54.0	48.0					46.0	52.0				
25		160	150	52.0	49.0					45.0	52.5				
26		160	150	53.0	48.5					43.0	53.5				
27		160	150	50.0	50.0					42.0	54.0				
28		160	150	54.0	48.0					44.0	53.0				
29	Semana - 5	160	150	50.0	50.0	371.0	53.0	78.5	11.2	46.0	52.0	364.0	52.0	84.0	12.0
30		160	150	52.0	49.0					47.0	51.5				
31		160	150	45.0	52.5					45.0	52.5				
32		160	150	44.0	53.0					46.0	52.0				
33		160	150	39.0	55.5					44.0	53.0				
34		160	150	41.0	54.5					48.0	51.0				
35		160	150	37.0	56.5					46.0	52.0				
36	Semana - 6	160	150	36.0	57.0	388.0	55.4	74.5	10.6	45.0	52.5	372.5	53.2	83.0	11.9
37		160	150	39.0	55.5					43.0	53.5				
38		160	150	40.0	55.0					41.0	54.5				
39		160	150	44.0	53.0					46.0	52.0				
40		160	150	40.0	55.0					42.0	54.0				
41		160	150	39.0	55.5					45.0	52.5				
42		160	150	36.0	57.0					43.0	53.5				
43	Semana - 7	160	150	34.0	58.0	413.0	59.0	71.5	10.2	40.0	55.0	388.0	55.4	85.0	12.1
44		160	150	32.0	59.0					38.0	56.0				
45		160	150	31.0	59.5					41.0	54.5				
46		160	150	31.0	59.5					39.0	55.5				
47		160	150	33.0	58.5					40.0	55.0				
48		160	150	30.0	60.0					38.0	56.0				
49		160	150	33.0	58.5					38.0	56.0				
50	Semana - 8	160	150	32.0	59.0	423.5	60.5	62.0	8.9	41.0	54.5	428.5	61.2	87.5	12.5
51		160	150	32.0	59.0					24.0	63.0				
52		160	150	32.0	59.0					26.0	62.0				
53		160	150	30.0	60.0					28.0	61.0				
54		160	150	28.0	61.0					25.0	62.5				
55		160	150	24.0	63.0					24.0	63.0				
56		160	150	25.0	62.5					25.0	62.5				
Prom.		160	150	50.34	49.83	348.81	49.83	77.63	11.09	47.63	51.19	358.31	51.19	82.88	11.84

**e.3) Consumo de Dieta basal + 10% trébol nativo: Peso alimento 160 g (BH<sup>o</sup>), 149 g (BS)**

Días	Semana	MFO	MSO	Poza 5: cuyes 17 y 18						Poza 6: cuyes 19 y 20					
				MSR	MSC	Cons.Prom.	Consumo	GPV	GP prom.	MSR	MSC	Cons.Prom.	Consumo	GPV	GP prom.
				g/día/poza	g/día/cuy	g/día/poza	g/día/cuy	g/semana/cuy	g/día	g	g/día/cuy	g/día/poza	g/día/cuy	g/semana/cuy	g/día
1	Semana - 1	160	149	86.0	31.5	241.0	34.4	69.5	9.9	72.0	38.5	286.0	40.9	78.0	11.1
2		160	149	85.0	32.0					66.0	41.5				
3		160	149	83.0	33.0					68.0	40.5				
4		160	149	79.0	35.0					70.0	39.5				
5		160	149	74.0	37.5					63.0	43.0				
6		160	149	70.0	39.5					65.0	42.0				
7		160	149	84.0	32.5					67.0	41.0				
8	Semana - 2	160	149	74.0	37.5	281.0	40.1	71.5	10.2	64.0	42.5	322.0	46.0	78.5	11.2
9		160	149	62.0	43.5					63.0	43.0				
10		160	149	70.0	39.5					57.0	46.0				
11		160	149	61.0	44.0					54.0	47.5				
12		160	149	76.0	36.5					51.0	49.0				
13		160	149	61.0	44.0					57.0	46.0				
14		160	149	77.0	36.0					53.0	48.0				
15	Semana - 3	160	149	61.0	44.0	319.5	45.6	74.0	10.6	51.0	49.0	361.5	51.6	74.0	10.6
16		160	149	58.0	45.5					45.0	52.0				
17		160	149	64.0	42.5					42.0	53.5				
18		160	149	61.0	44.0					38.0	55.5				
19		160	149	51.0	49.0					51.0	49.0				
20		160	149	55.0	47.0					42.0	53.5				
21		160	149	54.0	47.5					51.0	49.0				
22	Semana - 4	160	149	55.0	47.0	333.0	47.6	75.5	10.8	48.0	50.5	376.5	53.8	68.5	9.8
23		160	149	58.0	45.5					46.0	51.5				
24		160	149	59.0	45.0					44.0	52.5				
25		160	149	61.0	44.0					39.0	55.0				
26		160	149	46.0	51.5					36.0	56.5				
27		160	149	50.0	49.5					39.0	55.0				
28		160	149	48.0	50.5					38.0	55.5				
29	Semana - 5	160	149	51.0	49.0	350.5	50.1	79.0	11.3	41.0	54.0	392.5	56.1	70.5	10.1
30		160	149	55.0	47.0					40.0	54.5				
31		160	149	50.0	49.5					36.0	56.5				
32		160	149	48.0	50.5					27.0	61.0				
33		160	149	43.0	53.0					39.0	55.0				
34		160	149	48.0	50.5					35.0	57.0				
35		160	149	47.0	51.0					40.0	54.5				
36	Semana - 6	160	149	45.0	52.0	372.0	53.1	77.5	11.1	42.0	53.5	415.0	59.3	70.5	10.1
37		160	149	46.0	51.5					38.0	55.5				
38		160	149	47.0	51.0					29.0	60.0				
39		160	149	43.0	53.0					32.0	58.5				
40		160	149	40.0	54.5					26.0	61.5				
41		160	149	36.0	56.5					20.0	64.5				
42		160	149	42.0	53.5					26.0	61.5				
43	Semana - 7	160	149	38.0	55.5	396.0	56.6	75.0	10.7	29.0	60.0	439.5	62.8	71.0	10.1
44		160	149	41.0	54.0					24.0	62.5				
45		160	149	42.0	53.5					23.0	63.0				
46		160	149	35.0	57.0					24.0	62.5				
47		160	149	31.0	59.0					27.0	61.0				
48		160	149	31.0	59.0					20.0	64.5				
49		160	149	33.0	58.0					17.0	66.0				
50	Semana - 8	160	149	31.0	59.0	420.5	60.1	58.5	8.4	23.0	63.0	463.5	66.2	76.0	10.9
51		160	149	33.0	58.0					21.0	64.0				
52		160	149	24.0	62.5					24.0	62.5				
53		160	149	32.0	58.5					13.0	68.0				
54		160	149	27.0	61.0					8.0	70.5				
55		160	149	23.0	63.0					16.0	66.5				
56		160	149	32.0	58.5					11.0	69.0				
Prom.		160.00	149.00	52.09	48.46	339.19	48.46	72.56	10.37	39.84	54.58	382.06	54.58	73.38	10.48

**e.4) Consumo de Dieta basal + 10% trébol nativo: Peso alimento 160 g (BH°), 149 g (BS)**

Días	Semana	MFO	MSO	Poza 7: cuyes 21 y 22						Poza 8: cuyes 23 y 24					
				MSR	MSC	Cons.Prom.	Consumo	GPV	GP prom.	MSR	MSC	Cons.Prom.	Consumo	GPV	GP prom.
				g/día/poza	g/día/cuy	g/día/poza	g/día/cuy	g/semana/cuy	g/día	g	g/día/cuy	g/día/poza	g/día/cuy	g/semana/cuy	g/día
1	Semana - 1	160	149	80.0	34.5	239.5	34.2	92.5	13.2	76.0	36.5	254.5	36.4	83.5	11.9
2		160	149	82.0	33.5					75.0	37.0				
3		160	149	82.0	33.5					72.0	38.5				
4		160	149	79.0	35.0					78.0	35.5				
5		160	149	80.0	34.5					83.0	33.0				
6		160	149	85.0	32.0					75.0	37.0				
7		160	149	76.0	36.5					75.0	37.0				
8	Semana - 2	160	149	72.0	38.5	281.0	40.1	86.5	12.4	71.0	39.0	293.0	41.9	79.5	11.4
9		160	149	75.0	37.0					69.0	40.0				
10		160	149	69.0	40.0					66.0	41.5				
11		160	149	68.0	40.5					62.0	43.5				
12		160	149	65.0	42.0					59.0	45.0				
13		160	149	66.0	41.5					64.0	42.5				
14		160	149	66.0	41.5					66.0	41.5				
15	Semana - 3	160	149	64.0	42.5	317.0	45.3	82.0	11.7	67.0	41.0	332.5	47.5	75.0	10.7
16		160	149	62.0	43.5					60.0	44.5				
17		160	149	58.0	45.5					53.0	48.0				
18		160	149	57.0	46.0					51.0	49.0				
19		160	149	56.0	46.5					57.0	46.0				
20		160	149	60.0	44.5					46.0	51.5				
21		160	149	52.0	48.5					44.0	52.5				
22	Semana - 4	160	149	56.0	46.5	332.0	47.4	79.5	11.4	50.0	49.5	345.5	49.4	70.5	10.1
23		160	149	54.0	47.5					47.0	51.0				
24		160	149	59.0	45.0					48.0	50.5				
25		160	149	57.0	46.0					52.0	48.5				
26		160	149	55.0	47.0					50.0	49.5				
27		160	149	51.0	49.0					54.0	47.5				
28		160	149	47.0	51.0					51.0	49.0				
29	Semana - 5	160	149	51.0	49.0	348.0	49.7	79.0	11.3	47.0	51.0	364.0	52.0	76.5	10.9
30		160	149	47.0	51.0					49.0	50.0				
31		160	149	48.0	50.5					43.0	53.0				
32		160	149	53.0	48.0					42.0	53.5				
33		160	149	44.0	52.5					42.0	53.5				
34		160	149	53.0	48.0					48.0	50.5				
35		160	149	51.0	49.0					44.0	52.5				
36	Semana - 6	160	149	47.0	51.0	369.0	52.7	75.5	10.8	43.0	53.0	384.0	54.9	74.0	10.6
37		160	149	44.0	52.5					41.0	54.0				
38		160	149	47.0	51.0					39.0	55.0				
39		160	149	42.0	53.5					45.0	52.0				
40		160	149	41.0	54.0					38.0	55.5				
41		160	149	43.0	53.0					36.0	56.5				
42		160	149	41.0	54.0					33.0	58.0				
43	Semana - 7	160	149	40.0	54.5	394.5	56.4	67.5	9.6	35.0	57.0	410.0	58.6	73.5	10.5
44		160	149	37.0	56.0					37.0	56.0				
45		160	149	35.0	57.0					35.0	57.0				
46		160	149	37.0	56.0					29.0	60.0				
47		160	149	32.0	58.5					28.0	60.5				
48		160	149	37.0	56.0					30.0	59.5				
49		160	149	36.0	56.5					29.0	60.0				
50	Semana - 8	160	149	35.0	57.0	418.5	59.8	77.5	11.1	32.0	58.5	433.5	61.9	79.5	11.4
51		160	149	32.0	58.5					33.0	58.0				
52		160	149	28.0	60.5					28.0	60.5				
53		160	149	27.0	61.0					20.0	64.5				
54		160	149	32.0	58.5					24.0	62.5				
55		160	149	26.0	61.5					22.0	63.5				
56		160	149	26.0	61.5					17.0	66.0				
Prom.		160	149	52.59	48.21	337.44	48.21	80.00	11.43	48.39	50.30	352.13	50.30	76.50	10.93

**e.5) Consumo de Dieta basal + 20% trébol nativo: Peso alimento 160 g (BH<sup>o</sup>), 148 g (BS)**

Días	Semana	MFO	MSO	Poza 9: cuyes 25 y 26						Poza 10: cuyes 27 y 28					
				MSR	MSC	Cons.Prom.	Consumo	GPV	GP prom.	MSR	MSC	Cons.Prom.	Consumo	GPV	GP prom.
		g/día/poza	g/día/poza	g/día/poza	g/día/cuy	g/semana/cuy	g/día	g	g/día/cuy	g/día/poza	g/día/cuy	g/semana/cuy	g/día	g	g/día/cuy
1	Semana - 1	160.0	148	78.0	35.0	241.0	34.4	80.5	11.5	70.0	39.0	271.0	38.7	79.5	11.4
2		160	148	74.0	37.0					82.0	33.0				
3		160	148	67.0	40.5					88.0	30.0				
4		160	148	84.0	32.0					75.0	36.5				
5		160	148	76.0	36.0					59.0	44.5				
6		160	148	93.0	27.5					66.0	41.0				
7		160	148	82.0	33.0					54.0	47.0				
8	Semana - 2	160	148	73.0	37.5	271.5	38.8	79.5	11.4	58.0	45.0	302.5	43.2	81.5	11.6
9		160	148	60.0	44.0					54.0	47.0				
10		160	148	74.0	37.0					58.0	45.0				
11		160	148	61.0	43.5					69.0	39.5				
12		160	148	85.0	31.5					80.0	34.0				
13		160	148	59.0	44.5					58.0	45.0				
14		160	148	81.0	33.5					54.0	47.0				
15	Semana - 3	160	148	70.0	39.0	292.0	41.7	77.5	11.1	58.0	45.0	323.5	46.2	82.0	11.7
16		160	148	55.0	46.5					53.0	47.5				
17		160	148	61.0	43.5					55.0	46.5				
18		160	148	80.0	34.0					66.0	41.0				
19		160	148	51.0	48.5					45.0	51.5				
20		160	148	66.0	41.0					58.0	45.0				
21		160	148	69.0	39.5					54.0	47.0				
22	Semana - 4	160	148	55.0	46.5	309.0	44.1	72.0	10.3	59.0	44.5	340.0	48.6	79.0	11.3
23		160	148	61.0	43.5					49.0	49.5				
24		160	148	63.0	42.5					53.0	47.5				
25		160	148	64.0	42.0					42.0	53.0				
26		160	148	71.0	38.5					60.0	44.0				
27		160	148	52.0	48.0					48.0	50.0				
28		160	148	52.0	48.0					45.0	51.5				
29	Semana - 5	160	148	51.0	48.5	350.5	50.1	73.5	10.5	45.0	51.5	382.5	54.6	81.0	11.6
30		160	148	58.0	45.0					42.0	53.0				
31		160	148	51.0	48.5					35.0	56.5				
32		160	148	52.0	48.0					40.0	54.0				
33		160	148	58.0	45.0					23.0	62.5				
34		160	148	37.0	55.5					42.0	53.0				
35		160	148	28.0	60.0					44.0	52.0				
36	Semana - 6	160	148	36.0	56.0	357.0	51.0	76.0	10.9	42.0	53.0	389.5	55.6	82.0	11.7
37		160	148	42.0	53.0					39.0	54.5				
38		160	148	53.0	47.5					37.0	55.5				
39		160	148	47.0	50.5					48.0	50.0				
40		160	148	39.0	54.5					33.0	57.5				
41		160	148	47.0	50.5					28.0	60.0				
42		160	148	58.0	45.0					30.0	59.0				
43	Semana - 7	160	148	45.0	51.5	378.0	54.0	73.0	10.4	34.0	57.0	407.0	58.1	83.5	11.9
44		160	148	48.0	50.0					33.0	57.5				
45		160	148	33.0	57.5					23.0	62.5				
46		160	148	26.0	61.0					28.0	60.0				
47		160	148	41.0	53.5					30.0	59.0				
48		160	148	57.0	45.5					34.0	57.0				
49		160	148	30.0	59.0					40.0	54.0				
50	Semana - 8	160	148	36.0	56.0	403.0	57.6	70.0	10.0	30.0	59.0	434.5	62.1	85.5	12.2
51		160	148	39.0	54.5					24.0	62.0				
52		160	148	43.0	52.5					29.0	59.5				
53		160	148	29.0	59.5					32.0	58.0				
54		160	148	27.0	60.5					21.0	63.5				
55		160	148	34.0	57.0					16.0	66.0				
56		160	148	22.0	63.0					15.0	66.5				
Prom.		160.00	148.00	55.07	46.46	325.25	46.46	75.25	10.75	46.20	50.90	356.31	50.90	81.75	11.68

**e.6) Consumo de Dieta basal + 20% trébol nativo: Peso alimento 160 g (BH°), 148 g (BS)**

Dias	Semana	MFO	MSO	Poza 11: cuyes 29 y 30						Poza 12: cuyes 32 y 31					
				MSR	MSC	Cons.Prom.	Consumo	GPV	GP prom.	MSR	MSC	Cons.Prom.	Consumo	GPV	GP prom.
				g/día/poza	g/día/poza	g/día/poza	g/día/cuy	g/semana/cuy	g/día	g	g/día/cuy	g/día/poza	g/día/cuy	g/semana/cuy	g/día
1	Semana - 1	160.0	148	39.0	39.0	301.0	43.0	71.0	10.1	37.0	37.0	274.5	39.2	64.0	9.1
2		160	148	42.5	42.5					39.0	39.0				
3		160	148	44.0	44.0					39.5	39.5				
4		160	148	43.5	43.5					41.0	41.0				
5		160	148	46.5	46.5					42.5	42.5				
6		160	148	43.5	43.5					38.5	38.5				
7		160	148	42.0	42.0					37.0	37.0				
8	Semana - 2	160	148	47.0	47.0	334.5	47.8	73.0	10.4	37.5	37.5	303.5	43.4	69.5	9.9
9		160	148	46.0	46.0					43.5	43.5				
10		160	148	44.0	44.0					45.0	45.0				
11		160	148	45.0	45.0					34.0	34.0				
12		160	148	50.5	50.5					47.0	47.0				
13		160	148	51.5	51.5					48.5	48.5				
14		160	148	50.5	50.5					48.0	48.0				
15	Semana - 3	160	148	47.0	47.0	357.0	51.0	74.5	10.6	47.0	47.0	325.0	46.4	73.5	10.5
16		160	148	46.0	46.0					45.0	45.0				
17		160	148	49.5	49.5					43.0	43.0				
18		160	148	55.5	55.5					47.0	47.0				
19		160	148	51.5	51.5					48.5	48.5				
20		160	148	54.5	54.5					48.5	48.5				
21		160	148	53.0	53.0					46.0	46.0				
22	Semana - 4	160	148	51.5	51.5	374.0	53.4	74.0	10.6	48.5	48.5	341.5	48.8	71.5	10.2
23		160	148	54.5	54.5					46.0	46.0				
24		160	148	49.5	49.5					50.0	50.0				
25		160	148	53.0	53.0					53.0	53.0				
26		160	148	57.5	57.5					48.5	48.5				
27		160	148	54.5	54.5					45.0	45.0				
28		160	148	53.5	53.5					50.5	50.5				
29	Semana - 5	160	148	57.5	57.5	415.5	59.4	78.5	11.2	49.5	49.5	383.5	54.8	73.5	10.5
30		160	148	56.0	56.0					51.5	51.5				
31		160	148	59.5	59.5					54.5	54.5				
32		160	148	60.5	60.5					54.5	54.5				
33		160	148	62.0	62.0					57.5	57.5				
34		160	148	59.0	59.0					59.0	59.0				
35		160	148	61.0	61.0					57.0	57.0				
36	Semana - 6	160	148	59.5	59.5	422.5	60.4	76.5	10.9	55.5	55.5	391.0	55.9	72.0	10.3
37		160	148	59.0	59.0					58.0	58.0				
38		160	148	61.5	61.5					59.5	59.5				
39		160	148	62.0	62.0					54.0	54.0				
40		160	148	59.0	59.0					55.5	55.5				
41		160	148	62.5	62.5					54.5	54.5				
42		160	148	59.0	59.0					54.0	54.0				
43	Semana - 7	160	148	60.5	60.5	437.5	62.5	72.0	10.3	57.5	57.5	408.5	58.4	71.0	10.1
44		160	148	61.5	61.5					57.0	57.0				
45		160	148	60.5	60.5					55.0	55.0				
46		160	148	61.5	61.5					57.5	57.5				
47		160	148	63.5	63.5					59.5	59.5				
48		160	148	63.0	63.0					60.5	60.5				
49		160	148	67.0	67.0					61.5	61.5				
50	Semana - 8	160	148	67.0	67.0	468.5	66.9	68.5	9.8	57.5	57.5	434.0	62.0	72.5	10.4
51		160	148	66.5	66.5					58.5	58.5				
52		160	148	67.0	67.0					62.0	62.0				
53		160	148	67.0	67.0					63.0	63.0				
54		160	148	66.5	66.5					63.0	63.0				
55		160	148	66.5	66.5					64.5	64.5				
56		160	148	68.0	68.0					65.5	65.5				
Prom.		160.00	148.00	55.54	388.81	388.81	55.54	73.50	10.50	51.10	357.69	357.69	51.10	70.94	10.13

**e.7) Consumo de Dieta basal + 30% trébol nativo: Peso alimento 160 g (BH<sup>o</sup>), 149 g (BS)**

Días	Semana	MFO	MSO	Poza 13: cuyes 33 y 34						Poza 14: cuyes 35 y 36					
				MSR	MSC	Cons.Prom.	Consumo	GPV	GP prom.	MSR	MSC	Cons.Prom.	Consumo	GPV	GP prom.
				g/día/poza	g/día/poza	g/día/poza	g/día/poza	g/semana/cuy	g/día	g	g/día/cuy	g/día/poza	g/día/poza	g/semana/cuy	g/día
1	Semana - 1	160	149	73.0	38.0	288.5	41.2	64.0	9.1	86.0	31.5	240.5	34.4	60.5	8.6
2		160	149	75.0	37.0					80.0	34.5				
3		160	149	70.0	39.5					79.0	35.0				
4		160	149	66.0	41.5					81.0	34.0				
5		160	149	63.0	43.0					83.0	33.0				
6		160	149	60.0	44.5					75.0	37.0				
7		160	149	59.0	45.0					78.0	35.5				
8	Semana - 2	160	149	60.0	44.5	323.5	46.2	64.5	9.2	75.0	37.0	276.5	39.5	63.5	9.1
9		160	149	60.0	44.5					73.0	38.0				
10		160	149	57.0	46.0					67.0	41.0				
11		160	149	51.0	49.0					65.0	42.0				
12		160	149	54.0	47.5					71.0	39.0				
13		160	149	60.0	44.5					70.0	39.5				
14		160	149	54.0	47.5					69.0	40.0				
15	Semana - 3	160	149	55.0	47.0	337.0	48.1	66.0	9.4	71.0	39.0	290.5	41.5	67.0	9.6
16		160	149	57.0	46.0					70.0	39.5				
17		160	149	58.0	45.5					61.0	44.0				
18		160	149	45.0	52.0					65.0	42.0				
19		160	149	46.0	51.5					70.0	39.5				
20		160	149	58.0	45.5					64.0	42.5				
21		160	149	50.0	49.5					61.0	44.0				
22	Semana - 4	160	149	54.0	47.5	366.0	52.3	66.5	9.5	61.0	44.0	322.0	46.0	67.5	9.6
23		160	149	47.0	51.0					64.0	42.5				
24		160	149	41.0	54.0					55.0	47.0				
25		160	149	39.0	55.0					53.0	48.0				
26		160	149	48.0	50.5					56.0	46.5				
27		160	149	39.0	55.0					58.0	45.5				
28		160	149	43.0	53.0					52.0	48.5				
29	Semana - 5	160	149	47.0	51.0	375.0	53.6	72.5	10.4	51.0	49.0	355.5	50.8	69.0	9.9
30		160	149	44.0	52.5					49.0	50.0				
31		160	149	47.0	51.0					46.0	51.5				
32		160	149	38.0	55.5					49.0	50.0				
33		160	149	36.0	56.5					48.0	50.5				
34		160	149	42.0	53.5					44.0	52.5				
35		160	149	39.0	55.0					45.0	52.0				
36	Semana - 6	160	149	39.0	55.0	410.0	58.6	72.5	10.4	41.0	54.0	389.0	55.6	71.5	10.2
37		160	149	36.0	56.5					40.0	54.5				
38		160	149	33.0	58.0					37.0	56.0				
39		160	149	27.0	61.0					40.0	54.5				
40		160	149	26.0	61.5					39.0	55.0				
41		160	149	29.0	60.0					35.0	57.0				
42		160	149	33.0	58.0					33.0	58.0				
43	Semana - 7	160	149	33.0	58.0	423.5	60.5	75.0	10.7	35.0	57.0	397.0	56.7	73.5	10.5
44		160	149	29.0	60.0					37.0	56.0				
45		160	149	26.0	61.5					35.0	57.0				
46		160	149	23.0	63.0					34.0	57.5				
47		160	149	30.0	59.5					36.0	56.5				
48		160	149	23.0	63.0					37.0	56.0				
49		160	149	32.0	58.5					35.0	57.0				
50	Semana - 8	160	149	29.0	60.0	442.5	63.2	74.5	10.6	36.0	56.5	421.5	60.2	75.5	10.8
51		160	149	26.0	61.5					34.0	57.5				
52		160	149	15.0	67.0					31.0	59.0				
53		160	149	16.0	66.5					27.0	61.0				
54		160	149	26.0	61.5					27.0	61.0				
55		160	149	24.0	62.5					24.0	62.5				
56		160	149	22.0	63.5					21.0	64.0				
Prom.		160.00	149.00	43.07	52.96	370.75	52.96	69.44	9.92	52.84	48.08	336.56	48.08	68.50	9.79



**e.8) Consumo de Dieta basal + 30% trébol nativo: Peso alimento 160 g (BH°), 149 g (BS)**

Días	Semana	MFO	MSO	Poza 15: cuyes 37 y 38						Poza 16: cuyes 39 y 40					
				MSR	MSC	Cons.Prom.	Consumo	GPV	GP prom.	MSR	MSC	Cons.Prom.	Consumo	GPV	GP prom.
				g/día/poza	g/día/poza	g/día/poza	g/día/cuy	g/semana/cuy	g/día	g	g/día/cuy	g/día/poza	g/día/cuy	g/semana/cuy	g/día
1	Semana - 1	160	149	67.0	41.0	293.5	41.9	61.5	8.8	59.0	45.0	324.0	46.3	65.0	9.3
2		160	149	63.0	43.0					58.0	45.5				
3		160	149	69.0	40.0					54.0	47.5				
4		160	149	67.0	41.0					56.0	46.5				
5		160	149	62.0	43.5					58.0	45.5				
6		160	149	65.0	42.0					51.0	49.0				
7		160	149	63.0	43.0					59.0	45.0				
8	Semana - 2	160	149	63.0	43.0	327.5	46.8	62.5	8.9	51.0	49.0	358.0	51.1	65.0	9.3
9		160	149	64.0	42.5					50.0	49.5				
10		160	149	57.0	46.0					45.0	52.0				
11		160	149	54.0	47.5					44.0	52.5				
12		160	149	52.0	48.5					47.0	51.0				
13		160	149	50.0	49.5					44.0	52.5				
14		160	149	48.0	50.5					46.0	51.5				
15	Semana - 3	160	149	50.0	49.5	341.5	48.8	65.0	9.3	44.0	52.5	372.5	53.2	65.0	9.3
16		160	149	52.0	48.5					42.0	53.5				
17		160	149	55.0	47.0					47.0	51.0				
18		160	149	47.0	51.0					44.0	52.5				
19		160	149	54.0	47.5					39.0	55.0				
20		160	149	50.0	49.5					41.0	54.0				
21		160	149	52.0	48.5					41.0	54.0				
22	Semana - 4	160	149	50.0	49.5	369.5	52.8	65.5	9.4	40.0	54.5	401.0	57.3	69.5	9.9
23		160	149	47.0	51.0					36.0	56.5				
24		160	149	43.0	53.0					38.0	55.5				
25		160	149	39.0	55.0					30.0	59.5				
26		160	149	38.0	55.5					33.0	58.0				
27		160	149	41.0	54.0					33.0	58.0				
28		160	149	46.0	51.5					31.0	59.0				
29	Semana - 5	160	149	43.0	53.0	380.0	54.3	72.5	10.4	33.0	58.0	413.5	59.1	73.5	10.5
30		160	149	44.0	52.5					32.0	58.5				
31		160	149	40.0	54.5					30.0	59.5				
32		160	149	38.0	55.5					33.0	58.0				
33		160	149	35.0	57.0					27.0	61.0				
34		160	149	40.0	54.5					30.0	59.5				
35		160	149	43.0	53.0					31.0	59.0				
36	Semana - 6	160	149	35.0	57.0	412.5	58.9	75.0	10.7	29.0	60.0	446.5	63.8	76.0	10.9
37		160	149	29.0	60.0					24.0	62.5				
38		160	149	31.0	59.0					20.0	64.5				
39		160	149	30.0	59.5					18.0	65.5				
40		160	149	26.0	61.5					16.0	66.5				
41		160	149	33.0	58.0					20.0	64.5				
42		160	149	34.0	57.5					23.0	63.0				
43	Semana - 7	160	149	33.0	58.0	426.5	60.9	79.0	11.3	21.0	64.0	459.0	65.6	80.5	11.5
44		160	149	32.0	58.5					23.0	63.0				
45		160	149	27.0	61.0					17.0	66.0				
46		160	149	22.0	63.5					18.0	65.5				
47		160	149	29.0	60.0					14.0	67.5				
48		160	149	23.0	63.0					17.0	66.0				
49		160	149	24.0	62.5					15.0	67.0				
50	Semana - 8	160	149	26.0	61.5	440.5	62.9	81.5	11.6	14.0	67.5	475.5	67.9	82.5	11.8
51		160	149	22.0	63.5					13.0	68.0				
52		160	149	25.0	62.0					13.0	68.0				
53		160	149	22.0	63.5					10.0	69.5				
54		160	149	22.0	63.5					11.0	69.0				
55		160	149	22.0	63.5					14.0	67.5				
56		160	149	23.0	63.0					17.0	66.0				
Prom.		160	149	42.16	53.42	373.94	53.42	70.31	10.04	32.93	58.04	406.25	58.04	72.13	10.30

**ANEXO F: Análisis de Varianza para las variables evaluadas en el experimento de consumo de dietas con inclusión de trébol nativo y respuesta animal al consumo de las dietas**
**f.1) ANVA para el efecto de las dietas en el consumo respecto al peso vivo (g/día)**

<i>Fuente de variación</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>Valor crítico F</i>	<i>Sig. (0.05)</i>
<i>Tratamientos</i>	22.4297	3	7.47656748	0.5869925	0.63503045	3.49029482	ns
<i>E. experimental</i>	152.844	12	12.7370738				
<i>Total</i>	175.274	15					

CV: 6.98%

**f.2) ANVA para el efecto de las dietas en el consumo en proporción al peso vivo (%)**

<i>Fuente de variación</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>Valor crítico F</i>	<i>Sig. (0.05)</i>
<i>Tratamientos</i>	2.00274	3	0.66758098	2.0828818	0.15600729	3.49029482	ns
<i>E. experimental</i>	3.84609	12	0.32050833				
<i>Total</i>	5.84884	15					

CV: 8.49%

**f.3) ANVA para el efecto de las dietas en el consumo por unidad de peso metabólico (g/W kg<sup>0.75</sup>)**

<i>Fuente de variación</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>Valor crítico F</i>	<i>Sig. (0.05)</i>
<i>Tratamientos</i>	127.127	3	42.3759212	1.7373522	0.21252283	3.49029482	ns
<i>E. experimental</i>	292.693	12	24.3910939				
<i>Total</i>	419.820	15					

CV: 7.91%

**f.4) ANVA para el efecto de las dietas en la ganancia de peso (GPV)**

<i>Fuente de variación</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>Valor crítico F</i>	<i>Sig. (0.05)</i>
<i>Tratamientos</i>	4.45155	3	1.48385018	5.2632930	0.0150757	3.49029482	*
<i>E. experimental</i>	3.38309	12	0.28192429				
<i>Total</i>	7.83464	15					

CV: 4.93%

**f.5) ANVA para el efecto de las dietas en la conversión alimenticia (CA)**

<i>Fuente de variación</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>Valor crítico F</i>	<i>Sig. (0.05)</i>
<i>Tratamientos</i>	4.57742	3	1.52580845	5.9006698	0.01030419	3.49029482	*
<i>E. experimental</i>	3.10298	12	0.25858225				
<i>Total</i>	7.68041	15					

CV: 8.73%

## ANEXO G: Digestibilidad, NDT, ED y EM de las dietas con inclusión de trébol nativo, evaluadas en bioterio

### h.1) Dieta basal + 0% trébol nativo

Cuy	1	2	3	4	5	6	7	8	Prom	Desv.Est.	CV%
DMS %	70.63	70.23	68.05	67.41	66.23	64.87	64.52	62.69	66.83	2.79	4.18
NDT %	72.48	72.10	70.02	69.41	68.28	66.98	66.65	64.91	68.85	2.66	3.87
ED Kcal/g	3.257	3.238	3.138	3.108	3.054	2.991	2.975	2.891	3.082	0.13	4.17
EM Kcal/g	3.202	3.183	3.088	3.058	2.998	2.934	2.933	2.846	3.030	0.13	4.15

### h.2) Dieta basal + 10% trébol nativo

Cuy	1	2	3	4	5	6	7	8	Prom	Desv.Est.	CV%
DMS %	69.68	68.93	66.55	66.09	65.69	62.85	63.56	61.54	65.61	2.85	4.35
NDT %	71.14	70.45	68.21	67.78	67.40	64.74	65.41	63.51	67.33	2.68	3.98
ED Kcal/g	3.197	3.163	3.055	3.034	3.016	2.887	2.919	2.827	3.012	0.13	4.31
EM Kcal/g	3.143	3.108	2.998	2.978	2.953	2.823	2.871	2.777	2.956	0.13	4.38

### h.3) Dieta basal + 20% trébol nativo

Cuy	1	2	3	4	5	6	7	8	Prom	Desv.Est.	CV%
DMS %	68.05	65.52	65.48	63.40	61.85	61.94	62.59	63.40	64.03	2.15	3.36
NDT %	68.55	66.20	66.17	64.23	62.79	62.87	63.47	64.23	64.81	2.00	3.09
ED Kcal/g	3.083	2.969	2.967	2.874	2.804	2.808	2.837	2.874	2.902	0.10	3.34
EM Kcal/g	3.030	2.915	2.915	2.823	2.742	2.745	2.796	2.829	2.849	0.10	3.45

### h.4) Dieta basal + 30% trébol nativo

Cuy	1	2	3	4	5	6	7	8	Prom	Desv.Est.	CV%
DMS %	63.23	60.81	60.11	60.00	62.82	61.59	61.96	62.41	61.62	1.22	1.97
NDT %	64.00	61.79	61.15	61.05	63.63	62.51	62.85	63.26	62.53	1.11	1.78
ED Kcal/g	2.875	2.768	2.737	2.732	2.857	2.802	2.819	2.839	2.804	0.05	1.92
EM Kcal/g	2.822	2.713	2.690	2.678	2.800	2.745	2.772	2.782	2.750	0.05	1.91

**ANEXO H: Digestibilidad, NDT, ED y EM del trébol nativo (por diferencia)****i.1) Dieta basal + 10% trébol nativo**

Cuy	1	2	3	4	5	6	7	8	Prom	Desv.Est.	CV%
DMS %	61.07	57.24	53.08	54.20	60.78	44.72	54.95	51.23	54.66	5.32	9.74
NDT %	59.13	55.59	51.97	53.11	59.44	44.55	54.19	50.94	53.62	4.80	8.94
ED Kcal/g	2.659	2.487	2.310	2.365	2.671	1.948	2.415	2.256	2.389	0.23	9.77
EM Kcal/g	2.611	2.430	2.191	2.253	2.548	1.824	2.318	2.150	2.291	0.25	10.93

**i.2) Dieta basal + 20% trébol nativo**

Cuy	1	2	3	4	5	6	7	8	Prom	Desv.Est.	CV%
DMS %	57.71	46.69	55.22	47.39	44.31	50.24	54.87	66.26	52.83	7.18	13.58
NDT %	52.82	42.61	50.76	43.54	40.79	46.44	50.77	61.53	48.66	6.78	13.93
ED Kcal/g	2.387	1.892	2.286	1.935	1.802	2.074	2.284	2.805	2.183	0.33	15.02
EM Kcal/g	2.342	1.842	2.223	1.884	1.716	1.988	2.247	2.761	2.125	0.34	15.91

**i.3) Dieta basal + 30% trébol nativo**

Cuy	1	2	3	4	5	6	7	8	Prom	Desv.Est.	CV%
DMS %	45.96	38.81	41.58	42.70	54.86	53.95	56.00	61.76	49.45	8.25	16.69
NDT %	44.24	37.73	40.46	41.55	52.77	52.06	53.97	59.41	47.77	7.77	16.26
ED Kcal/g	1.984	1.669	1.801	1.854	2.397	2.362	2.454	2.717	2.155	0.38	17.43
EM Kcal/g	1.936	1.615	1.760	1.792	2.337	2.302	2.395	2.634	2.096	0.37	17.50

**ANEXO I: Digestibilidad, NDT, ED y EM de las dietas con inclusión de trébol nativo, evaluadas en bioterio**

**g.1) Clave de distribución experimental**

Etapas	Cuyes			
	c1 y c2	c2 y c3	c4 y c5	c7 y c8
I	D.basal	Db.+10%	Db.+20%	Db.+30%
II	Db.+10%	Db.+20%	Db.+30%	D.basal
III	Db.+20%	Db.+30%	D.basal	Db.+10%
IV	Db.+30%	D.basal	Db.+10%	Db.+20%

**Db:** Dieta Basal

**g.2) Digestibilidad (DMS%)**

Etapas	Cuyes				Prom.
	c1 y c2	c2 y c3	c4 y c5	c7 y c8	
I	70.43	66.32	61.90	62.19	65.21
II	69.30	64.45	62.21	63.60	64.89
III	66.79	60.05	65.55	62.55	63.74
IV	62.02	67.73	64.27	63.00	64.25
Prom.	67.13	64.64	63.48	62.84	64.52

**Db:** Dieta Basal

**g.3) Nutrientes Digestibles Totales (NDT%)**

Etapas	Cuyes				Prom.
	c1 y c2	c2 y c3	c4 y c5	c7 y c8	
I	72.29	67.99	62.83	63.05	66.54
II	70.80	65.20	63.07	65.78	66.21
III	67.38	61.10	67.64	64.46	65.14
IV	62.90	69.71	66.07	63.85	65.63
Prom.	68.34	66.00	64.90	64.28	65.88

**Db:** Dieta Basal

**g.4) Energía Digestible (ED Kcal/g)**

Etapas	Cuyes				Prom.
	c1 y c2	c2 y c3	c4 y c5	c7 y c8	
I	3.248	3.044	2.806	2.829	2.982
II	3.180	2.921	2.830	2.933	2.966
III	3.026	2.734	3.023	2.873	2.914
IV	2.821	3.123	2.951	2.855	2.938
Prom.	3.069	2.956	2.902	2.873	2.950

**Db:** Dieta Basal

**g.5) Energía Metabolizable (EM Kcal/g)**

Etapas	Cuyes				Prom.
	c1 y c2	c2 y c3	c4 y c5	c7 y c8	
I	3.193	2.988	2.743	2.777	2.925
II	3.125	2.869	2.772	2.890	2.914
III	2.972	2.684	2.966	2.824	2.862
IV	2.767	3.073	2.888	2.813	2.885
Prom.	3.014	2.904	2.843	2.826	2.897

**Db:** Dieta Basal

**ANEXO J: Registró semanal de alimento consumido, heces excretadas y orina, producidos durante la evaluación en bioterio**

Tratamiento	Orden consumo	Alim. Ofrecido		Alim. Rechazado				Alim. Consumido		Heces excretadas		Orina		Digestibilidad		NDT %	ED Kcal/g	EM Kcal/g
		M (BH°)	M (BS)	Resid. (BH°)	Desp. (BH°)	M (BH°)	M (BS)	M (BH°)	M (BS)	M (BH°)	M (BS)	DMS	DMS	%	%			
		g/d	g/d	g/d	g/d	g/d	g/d	g/d	g/d	g/d	g/d	g	g					
Dieta basal	Cuy 1	80.00	74.86	30.60	1.50	32.10	29.81	48.14	45.04	18.51	13.23	35.46	31.81	70.63	72.48	3.257	3.202	
Dieta basal	Cuy 2	80.00	74.86	29.09	1.66	30.74	28.79	49.24	46.07	18.54	13.71	36.12	32.36	70.23	72.10	3.238	3.183	
Dieta basal	Cuy 7	80.00	74.74	27.86	1.26	29.11	27.27	50.81	47.47	21.44	16.84	28.63	30.63	64.52	66.65	2.975	2.933	
Dieta basal	Cuy 8	80.00	74.74	27.89	2.59	30.47	28.41	49.59	46.33	21.37	17.29	29.48	29.04	62.69	64.91	2.891	2.846	
Dieta basal	Cuy 5	80.00	74.79	27.63	1.49	29.11	26.69	51.45	48.10	21.64	16.24	38.48	31.86	66.23	68.28	3.054	2.998	
Dieta basal	Cuy 6	80.00	74.79	25.66	2.63	28.29	26.11	52.07	48.67	21.73	17.10	39.43	31.57	64.87	66.98	2.991	2.934	
Dieta basal	Cuy 3	80.00	74.67	32.30	0.83	33.13	30.90	46.90	43.77	18.34	13.99	31.10	29.79	68.05	70.02	3.138	3.088	
Dieta basal	Cuy 4	80.00	74.67	30.80	0.77	31.57	29.66	48.23	45.02	19.27	14.67	32.20	30.35	67.41	69.41	3.108	3.058	
<b>Promedio</b>		<b>80.00</b>	<b>74.77</b>	<b>28.98</b>	<b>1.59</b>	<b>30.57</b>	<b>28.46</b>	<b>49.55</b>	<b>46.31</b>	<b>20.11</b>	<b>15.384</b>	<b>33.86</b>	<b>30.93</b>	<b>66.83</b>	<b>68.85</b>	<b>3.082</b>	<b>3.030</b>	
Db. + 10%	Cuy 3	80.00	74.54	32.46	0.69	33.14	30.89	46.85	43.65	22.33	14.60	34.03	29.05	66.55	68.21	3.055	2.998	
Db. + 10%	Cuy 4	80.00	74.54	31.17	0.74	31.91	29.71	48.11	44.82	22.20	15.20	34.69	29.62	66.09	67.78	3.034	2.978	
Db. + 10%	Cuy 1	80.00	74.56	25.69	1.37	27.06	25.14	53.03	49.42	19.23	14.99	36.98	34.43	69.68	71.14	3.197	3.143	
Db. + 10%	Cuy 2	80.00	74.56	22.33	3.71	26.04	24.30	53.93	50.26	24.29	15.61	38.12	34.65	68.93	70.45	3.163	3.108	
Db. + 10%	Cuy 7	80.00	74.49	28.70	1.10	29.80	27.76	50.19	46.73	22.40	17.03	30.67	29.71	63.56	65.41	2.919	2.871	
Db. + 10%	Cuy 8	80.00	74.49	29.87	1.44	31.31	29.17	48.67	45.32	23.56	17.43	31.64	27.89	61.54	63.51	2.827	2.777	
Db. + 10%	Cuy 5	80.00	74.58	28.83	0.69	29.51	27.29	50.73	47.30	22.43	16.23	40.75	31.07	65.69	67.40	3.016	2.953	
Db. + 10%	Cuy 6	80.00	74.58	26.14	2.64	28.79	26.97	51.07	47.61	23.93	17.69	41.59	29.93	62.85	64.74	2.887	2.823	
<b>Promedio</b>		<b>80.00</b>	<b>74.54</b>	<b>28.15</b>	<b>1.55</b>	<b>29.70</b>	<b>27.65</b>	<b>50.32</b>	<b>46.89</b>	<b>22.54</b>	<b>16.096</b>	<b>36.06</b>	<b>30.79</b>	<b>65.61</b>	<b>67.33</b>	<b>3.012</b>	<b>2.956</b>	
Db. + 20%	Cuy 5	80.00	73.42	27.83	1.13	28.96	26.69	50.92	46.73	21.43	17.83	36.38	28.90	61.85	62.79	2.804	2.742	
Db. + 20%	Cuy 6	80.00	73.42	22.57	5.91	28.49	26.16	51.50	47.26	22.71	17.99	37.24	29.27	61.94	62.87	2.808	2.745	
Db. + 20%	Cuy 3	80.00	73.17	28.30	1.26	29.56	27.47	49.96	45.69	24.56	15.77	30.06	29.92	65.48	66.17	2.967	2.915	
Db. + 20%	Cuy 4	80.00	73.17	25.53	1.44	26.97	24.64	53.06	48.52	25.01	17.76	30.76	30.77	63.40	64.23	2.874	2.823	
Db. + 20%	Cuy 1	80.00	73.14	24.90	2.01	26.91	24.81	52.86	48.33	23.94	15.44	32.34	32.89	68.05	68.55	3.083	3.030	
Db. + 20%	Cuy 2	80.00	73.14	24.23	1.74	25.97	24.00	53.75	49.14	22.94	16.94	33.42	32.20	65.52	66.20	2.969	2.915	
Db. + 20%	Cuy 7	80.00	74.56	23.77	1.57	25.34	23.54	54.74	51.02	24.90	19.09	26.41	31.93	62.59	63.47	2.837	2.796	
Db. + 20%	Cuy 8	80.00	74.56	25.86	1.61	27.47	25.57	52.57	48.99	25.21	17.93	27.33	31.06	63.40	64.23	2.874	2.829	
<b>Promedio</b>		<b>80.00</b>	<b>73.57</b>	<b>25.37</b>	<b>2.09</b>	<b>27.46</b>	<b>25.36</b>	<b>52.42</b>	<b>48.21</b>	<b>23.84</b>	<b>17.343</b>	<b>31.74</b>	<b>30.87</b>	<b>64.03</b>	<b>64.81</b>	<b>2.902</b>	<b>2.849</b>	
Db. + 30%	Cuy 7	80.00	73.30	28.01	1.40	29.41	26.96	50.58	46.35	23.79	17.63	23.39	28.72	61.96	62.85	2.819	2.772	
Db. + 30%	Cuy 8	80.00	73.30	27.40	1.36	28.76	26.33	51.27	46.97	23.97	17.66	28.26	29.32	62.41	63.26	2.839	2.782	
Db. + 30%	Cuy 5	80.00	75.15	28.19	1.40	29.59	27.20	51.05	47.95	22.90	17.83	29.30	30.13	62.82	63.63	2.857	2.800	
Db. + 30%	Cuy 6	80.00	75.15	24.91	3.13	28.04	26.24	52.07	48.91	23.83	18.79	30.24	30.13	61.59	62.51	2.802	2.745	
Db. + 30%	Cuy 3	80.00	75.04	25.03	0.89	25.91	24.19	54.22	50.85	26.24	20.29	25.69	30.57	60.11	61.15	2.737	2.690	
Db. + 30%	Cuy 4	80.00	75.04	24.46	0.89	25.34	23.40	55.05	51.64	26.19	20.66	29.61	30.98	60.00	61.05	2.732	2.678	
Db. + 30%	Cuy 1	80.00	75.06	26.16	1.33	27.49	25.64	52.67	49.42	21.01	18.17	28.12	31.25	63.23	64.00	2.875	2.822	
Db. + 30%	Cuy 2	80.00	75.06	24.31	1.31	25.63	23.81	54.62	51.25	26.40	20.09	30.10	31.16	60.81	61.79	2.768	2.713	
<b>Promedio</b>		<b>80.00</b>	<b>74.64</b>	<b>26.06</b>	<b>1.46</b>	<b>27.52</b>	<b>25.47</b>	<b>52.69</b>	<b>49.17</b>	<b>24.29</b>	<b>18.888</b>	<b>28.09</b>	<b>30.28</b>	<b>61.62</b>	<b>62.53</b>	<b>2.804</b>	<b>2.750</b>	

**ANEXO K: Registro diario de alimento consumido, heces excretadas y orina, producidos durante la evaluación en bioterio**

**k.1) Registro cuy 1:**

Dia	Cuy N°	Ración	Análisis del alimento									Alim. Ofrec.			Alimento rechazado				Alim. Consumido			Heces excretadas		Orina					
			M (BH°)	B (BH°)	g	g	M (BS) + B (BS)	H°	MS	H°	MS	%	MS	g/d	M (BS)	g/d	M (BH°)	g/d	M (BS)	g/d	M (BH°)	g/d	M (BS)		g/d	M (BS)			
1	Cuy 1	D basal	50	52	55.2	46.7	5.1	51.8	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	31.1	1.1	32.2	30.1	47.8	44.6	17.9	29.2							29.2
2	Cuy 1	D basal	50	52	55.2	46.8	5.1	51.9	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	32.1	2.3	34.4	32.1	45.7	42.8	19.1	35.5							40.1
3	Cuy 1	D basal	50	51	55.1	46.8	5.0	51.8	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	30.9	2.5	33.4	31.2	46.7	43.7	19.8	35.2							26.6
4	Cuy 1	D basal	50	52	55.2	46.9	5.1	52.0	3.1	46.9	6.2	93.8	80.0	75.0	31.9	1.0	32.9	30.6	47.4	44.4	17.7	35.2							35.2
5	Cuy 1	D basal	50	51	55.1	46.8	5.0	51.8	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	28.6	1.3	29.9	27.4	50.7	47.5	18.5	35.3							35.3
6	Cuy 1	D basal	50	51	55.1	46.8	4.9	51.7	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	30.3	0.6	30.9	28.7	49.3	46.2	17.4	36.9							36.9
7	Cuy 1	D basal	50	52	55.2	46.7	5.1	51.8	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	29.3	1.7	31.0	28.6	49.4	46.1	19.2	37.4							37.4
Prom.			50.00	51.6	55.16	46.79	5.04	51.83	3.21	46.79	6.43	93.57	80.0	74.9	30.6	1.5	32.1	29.8	48.1	45.0	18.5	34.4							34.4
1	Cuy 1	Db +10%	50	51	55.1	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	29.7	1.7	31.4	27.1	51.0	47.6	17.1	32.5							32.5
2	Cuy 1	Db +10%	50	51	55.1	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	27.6	1.6	29.2	28.3	49.7	46.4	19.3	36.7							36.7
3	Cuy 1	Db +10%	50	52	55.2	46.6	5.1	51.7	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	26.6	1.8	28.4	26.5	51.6	48.1	18.7	38.8							38.8
4	Cuy 1	Db +10%	50	4.9	54.9	46.6	4.8	51.4	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	24.6	1.9	26.5	24.1	54.1	50.5	20.1	45.2							45.2
5	Cuy 1	Db +10%	50	5.0	55.0	46.6	4.9	51.5	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	23.6	1.2	24.8	23.1	55.2	51.5	20.1	42.4							42.4
6	Cuy 1	Db +10%	50	5.1	55.1	46.5	4.9	51.4	3.5	46.5	7.0	93.0	80.0	74.4	24.1	1.0	25.1	24.2	54.0	50.2	19.2	44.9							44.9
7	Cuy 1	Db +10%	50	5.2	55.2	46.5	5.1	51.6	3.5	46.5	7.0	93.0	80.0	74.4	23.6	0.4	24.0	22.7	55.6	51.7	20.1	33.2							33.2
Prom.			50.00	5.09	55.09	46.60	4.97	51.57	3.40	46.60	6.80	93.20	80.0	74.6	25.7	1.4	27.1	25.1	53.0	49.4	19.2	36.1							36.1
1	Cuy 1	Db +20%	50	5.3	55.3	45.8	5.2	51.0	4.2	45.8	8.4	91.6	80.0	73.3	27.9	0.9	28.8	27.7	49.8	45.6	20.8	41.1							41.1
2	Cuy 1	Db +20%	50	5.3	55.3	45.6	5.2	50.8	4.4	45.6	8.8	91.2	80.0	73.0	26.7	3.6	30.3	24.9	52.7	48.1	19.8	32.4							32.4
3	Cuy 1	Db +20%	50	5.1	55.1	45.7	5.0	50.7	4.3	45.7	8.6	91.4	80.0	73.1	25.6	2.7	28.3	25.3	52.3	47.8	22.1	35.0							35.0
4	Cuy 1	Db +20%	50	5.2	55.2	45.8	5.1	50.9	4.2	45.8	8.4	91.6	80.0	73.3	24.6	2.7	27.3	24.5	53.3	48.8	24.5	29.3							29.3
5	Cuy 1	Db +20%	50	5.2	55.2	45.8	5.1	50.9	4.2	45.8	8.4	91.6	80.0	73.3	23.6	2.2	25.8	25.3	52.4	48.0	25.9	36.7							36.7
6	Cuy 1	Db +20%	50	5.2	55.2	45.7	5.0	50.7	4.3	45.7	8.6	91.4	80.0	73.1	22.5	1.6	24.1	23.5	54.3	49.6	26.7	35.6							35.6
7	Cuy 1	Db +20%	50	5.2	55.2	45.6	5.1	50.7	4.4	45.6	8.8	91.2	80.0	73.0	23.4	0.4	23.8	22.5	55.3	50.5	27.8	29.9							29.9
Prom.			50.00	5.21	55.21	45.71	5.10	50.81	4.29	45.71	8.57	91.43	80.0	73.1	24.9	2.0	26.9	24.8	52.9	48.3	23.9	32.2							32.2
1	Cuy 1	Db +30%	50	5.2	55.2	47.0	5.1	52.1	3.0	47.0	6.0	94.0	80.0	75.2	29.8	2.0	31.8	29.3	48.8	45.9	21.2	26.3							26.3
2	Cuy 1	Db +30%	50	5.2	55.2	46.9	5.1	52.0	3.1	46.9	6.2	93.8	80.0	75.0	29.4	1.2	30.6	28.5	49.6	46.5	20.3	25.3							25.3
3	Cuy 1	Db +30%	50	5.2	55.2	46.8	5.1	51.9	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	27.6	1.2	28.8	26.3	51.9	48.6	17.8	26.4							26.4
4	Cuy 1	Db +30%	50	5.2	55.2	46.9	5.1	52.0	3.1	46.9	6.2	93.8	80.0	75.0	25.8	1.2	27.0	25.8	52.5	49.2	17.6	26.8							26.8
5	Cuy 1	Db +30%	50	5.1	55.1	46.8	5.0	51.8	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	24.6	1.6	26.2	24.3	54.0	50.6	22.3	28.3							28.3
6	Cuy 1	Db +30%	50	5.1	55.1	47.0	5.0	52.0	3.0	47.0	6.0	94.0	80.0	75.2	22.6	1.3	23.9	22.5	56.1	52.7	23.8	29.3							29.3
7	Cuy 1	Db +30%	50	5.0	55.0	47.0	4.9	51.9	3.0	47.0	6.0	94.0	80.0	75.2	23.3	0.8	24.1	22.8	55.7	52.4	22.1	29.2							29.2
Prom.			50.00	5.14	55.14	46.91	5.04	51.96	3.09	46.91	6.17	93.83	80.0	75.1	26.2	1.3	27.5	25.6	52.7	49.4	21.0	27.4							27.4

k.2) Registro cuy 2:

Dia	Cuy N°	Ración	Análisis del alimento										Alim. Ofrec.				Alimento rechazado				Alim. Consumido				Heces excretadas													
			M (BH°)	B (BH°)	M (BH°) + B (BH°)	M (BS)	B (BS)	M (BS) + B (BS)	H°	MS	H°	MS	Resid. (BH°)	g/d	g/d	M (BH°)	M (BS)	M (BH°)	M (BS)	M (BH°)	M (BS)	M (BH°)	M (BS)	M (BH°)	M (BS)	M (BH°)	M (BS)	M (BH°)	M (BS)	M (BH°)	M (BS)	Orina						
1	Cuy 2	D basal	50	52	55.2	46.7	5.1	51.8	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	30.4	1.8	32.2	30.1	47.8	44.6	17.8	13.7	37.2															
2	Cuy 2	D basal	50	52	55.2	46.8	5.1	51.9	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	29.9	1.6	31.5	30.4	47.5	44.5	18.0	13.8	38.2															
3	Cuy 2	D basal	50	51	55.1	46.8	5.0	51.8	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	29.8	1.7	31.5	29.3	47.5	45.6	18.2	14.5	32.6															
4	Cuy 2	D basal	50	52	55.2	46.9	5.1	52.0	3.1	46.9	6.2	93.8	80.0	75.0	28.5	1.5	30.0	27.6	50.6	47.4	18.7	14.3	29.6															
5	Cuy 2	D basal	50	51	55.1	46.8	5.0	51.8	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	28.3	2.1	30.4	28.0	50.1	46.9	20.1	12.7	38.6															
6	Cuy 2	D basal	50	51	55.1	46.8	4.9	51.7	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	28.4	2.2	30.6	28.6	49.4	46.3	18.8	12.3	35.4															
7	Cuy 2	D basal	50	52	55.2	46.7	5.1	51.8	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	28.3	0.7	29.0	27.5	50.6	47.2	18.2	14.7	33.6															
Prom.			50.00	51.6	55.16	46.79	5.04	51.83	3.21	46.79	6.43	93.57	80.0	74.9	29.1	1.7	30.7	28.8	49.2	46.1	18.5	13.7	35.0															
1	Cuy 2	Db +10%	50	51	55.1	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	21.1	8.9	30.0	28.0	50.0	46.7	22.1	14.2	32.6															
2	Cuy 2	Db +10%	50	51	55.1	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	25.1	4.6	29.7	27.5	50.6	47.2	24.6	16.5	40.2															
3	Cuy 2	Db +10%	50	52	55.2	46.6	5.1	51.7	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	22.5	4.4	26.9	24.5	53.7	50.1	23.5	15.5	41.2															
4	Cuy 2	Db +10%	50	4.9	54.9	46.6	4.8	51.4	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	21.3	5.1	26.4	24.1	54.1	50.5	23.6	14.9	32.9															
5	Cuy 2	Db +10%	50	5.0	55.0	46.5	4.9	51.5	3.4	46.5	6.8	93.2	80.0	74.6	23.8	1.3	25.1	23.1	55.2	51.5	25.8	15.7	40.3															
6	Cuy 2	Db +10%	50	5.1	55.1	46.5	4.9	51.4	3.5	46.5	7.0	93.0	80.0	74.4	21.5	1.3	22.8	22.3	56.0	52.1	25.1	16.4	36.2															
7	Cuy 2	Db +10%	50	5.2	55.2	46.5	5.1	51.6	3.5	46.5	7.0	93.0	80.0	74.4	21.0	0.4	21.4	20.6	57.8	53.8	25.3	16.1	37.3															
Prom.			50.00	5.09	55.09	46.60	4.97	51.57	3.40	46.60	6.80	93.20	80.0	74.6	22.3	3.7	26.0	24.3	53.9	50.3	24.3	15.6	37.2															
1	Cuy 2	Db +20%	50	5.3	55.3	45.8	5.2	51.0	4.2	45.8	8.4	91.6	80.0	73.3	26.3	1.3	27.6	25.6	52.1	47.7	22.6	16.7	29.3															
2	Cuy 2	Db +20%	50	5.3	55.3	45.6	5.2	50.8	4.4	45.6	8.8	91.2	80.0	73.0	25.3	1.2	26.5	24.3	53.4	48.7	24.1	17.9	29.8															
3	Cuy 2	Db +20%	50	5.1	55.1	45.7	5.0	50.7	4.3	45.7	8.6	91.4	80.0	73.1	20.1	4.2	24.3	22.1	55.8	51.0	23.5	17.4	31.5															
4	Cuy 2	Db +20%	50	5.2	55.2	45.8	5.1	50.9	4.2	45.8	8.4	91.6	80.0	73.3	26.6	1.6	28.2	25.9	51.7	47.4	21.7	16.1	41.2															
5	Cuy 2	Db +20%	50	5.2	55.2	45.8	5.1	50.9	4.2	45.8	8.4	91.6	80.0	73.3	25.6	2.0	27.6	26.2	51.4	47.1	22.8	17.0	32.1															
6	Cuy 2	Db +20%	50	5.2	55.2	45.7	5.0	50.7	4.3	45.7	8.6	91.4	80.0	73.1	22.6	1.5	24.1	22.3	55.6	50.8	22.8	16.4	36.6															
7	Cuy 2	Db +20%	50	5.2	55.2	45.6	5.1	50.7	4.4	45.6	8.8	91.2	80.0	73.0	23.1	0.4	23.5	21.6	56.3	51.4	23.1	17.1	32.4															
Prom.			50.00	5.21	55.21	45.71	5.10	50.81	4.29	45.71	8.57	91.43	80.0	73.1	24.2	1.7	26.0	24.0	53.8	49.1	22.9	16.9	33.3															
1	Cuy 2	Db +30%	50	5.2	55.2	47.0	5.1	52.1	3.0	47.0	6.0	94.0	80.0	75.2	26.8	0.9	27.7	26.5	51.8	48.7	24.8	18.9	26.3															
2	Cuy 2	Db +30%	50	5.2	55.2	46.9	5.1	52.0	3.1	46.9	6.2	93.8	80.0	75.0	25.9	0.9	26.8	25.1	53.2	49.9	23.9	17.2	26.3															
3	Cuy 2	Db +30%	50	5.2	55.2	46.8	5.1	51.9	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	26.2	1.4	27.6	25.3	53.0	49.6	25.6	20.0	23.3															
4	Cuy 2	Db +30%	50	5.2	55.2	46.9	5.1	52.0	3.1	46.9	6.2	93.8	80.0	75.0	25.5	0.9	26.4	24.3	54.1	50.7	26.1	20.6	29.3															
5	Cuy 2	Db +30%	50	5.1	55.1	46.8	5.0	51.8	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	22.8	2.0	24.8	22.9	55.5	52.0	27.8	21.7	38.7															
6	Cuy 2	Db +30%	50	5.1	55.1	47.0	5.0	52.0	3.0	47.0	6.0	94.0	80.0	75.2	21.3	2.3	23.6	21.8	56.8	53.4	28.1	20.6	29.1															
7	Cuy 2	Db +30%	50	5.0	55.0	47.0	4.9	51.9	3.0	47.0	6.0	94.0	80.0	75.2	21.7	0.8	22.5	20.8	57.9	54.4	28.5	21.6	32.1															
Prom.			50.00	5.14	55.14	46.91	5.04	51.96	3.09	46.91	6.17	93.83	80.0	75.1	24.3	1.3	25.6	23.8	54.6	51.2	26.4	20.1	29.3															



k.3) Registro cuy 3:

Día	Cuy N°	Ración	Análisis del alimento												Alim. Ofrec.				Alimento rechazado				Alim. Consumido				Heces excretadas			
			M (BH°) g	B (BH°) g	M (BH°) + B (BH°) g	M (BS) g	B (BS) g	M (BS) + B (BS) g	H° g	MS g	H° %	MS %	M (BH°) g/d	M (BS) g/d	Resid. (BH°) g/d	Desp. (BH°) g/d	M (BH°) g/d	M (BS) g/d	M (BH°) g/d	M (BS) g/d	M (BH°) g/d	M (BS) g/d	M (BH°) g/d	M (BS) g/d						
1	Cuy 3	Db +10%	50	5.3	55.3	46.7	5.1	51.8	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	32.6	0.3	32.9	31.2	46.6	43.5	19.8	12.7	35.2	31.4						
2	Cuy 3	Db +10%	50	5.2	55.2	46.5	5.2	51.7	3.5	46.5	7.0	93.0	80.0	74.4	34.1	0.6	34.7	32.5	45.1	41.9	20.5	13.3	36.4	31.4						
3	Cuy 3	Db +10%	50	5.2	55.2	46.5	5.1	51.6	3.5	46.5	7.0	93.0	80.0	74.4	35.1	0.5	35.6	32.9	44.6	41.5	23.4	15.2	36.2	31.4						
4	Cuy 3	Db +10%	50	5.2	55.2	46.6	5.1	51.7	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	33.2	0.6	33.8	31.2	46.5	43.4	20.9	13.7	38.5	31.4						
5	Cuy 3	Db +10%	50	5.1	55.1	46.5	5.0	51.5	3.5	46.5	7.0	93.0	80.0	74.4	31.6	0.9	32.5	30.2	47.5	44.2	22.3	14.7	34.2	31.4						
6	Cuy 3	Db +10%	50	5.1	55.1	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	30.8	1.1	31.9	29.6	48.3	45.1	24.1	16.0	28.9	31.4						
7	Cuy 3	Db +10%	50	5.0	55.0	46.6	4.9	51.5	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	29.8	0.8	30.6	28.6	49.3	46.0	25.3	16.6	27.5	31.4						
Prom.			50.00	5.16	55.16	46.59	5.06	51.64	3.41	46.59	6.83	93.17	80.0	74.5	32.5	0.7	33.1	30.9	46.8	43.7	22.3	14.6	33.1	31.4						
1	Cuy 3	Db +20%	50	5.2	55.2	45.7	5.1	50.8	4.3	45.7	8.6	91.4	80.0	73.1	28.2	0.8	29.0	27.3	50.1	45.8	22.3	14.1	32.5	31.4						
2	Cuy 3	Db +20%	50	5.1	55.1	45.8	5.0	50.8	4.2	45.8	8.4	91.6	80.0	73.3	29.3	0.9	30.2	28.3	49.1	45.0	22.5	14.5	29.9	31.4						
3	Cuy 3	Db +20%	50	5.2	55.2	45.7	5.1	50.8	4.3	45.7	8.6	91.4	80.0	73.1	29.2	1.5	30.7	28.3	49.0	44.8	22.8	14.2	30.6	31.4						
4	Cuy 3	Db +20%	50	5.2	55.2	45.8	5.2	51.0	4.2	45.8	8.4	91.6	80.0	73.3	28.4	1.8	30.2	27.9	49.5	45.4	25.6	16.2	27.9	31.4						
5	Cuy 3	Db +20%	50	5.2	55.2	45.7	5.0	50.7	4.3	45.7	8.6	91.4	80.0	73.1	29.2	1.0	30.2	28.3	49.0	44.8	26.3	16.9	25.0	31.4						
6	Cuy 3	Db +20%	50	5.2	55.2	45.7	5.1	50.8	4.3	45.7	8.6	91.4	80.0	73.1	26.9	2.0	28.9	26.4	51.1	46.7	27.1	17.8	28.7	31.4						
7	Cuy 3	Db +20%	50	5.0	55.0	45.7	4.9	50.6	4.3	45.7	8.6	91.4	80.0	73.1	26.9	0.8	27.7	25.8	51.8	47.3	25.3	16.7	29.5	31.4						
Prom.			50.00	5.16	55.16	45.73	5.06	50.79	4.27	45.73	8.54	91.46	80.0	73.2	28.3	1.3	29.6	27.5	50.0	45.7	24.6	15.8	29.2	31.4						
1	Cuy 3	Db +30%	50	5.1	55.1	47.0	5.0	52.0	3.0	47.0	6.0	94.0	80.0	75.2	28.6	1.0	29.6	27.3	51.0	47.9	24.7	18.8	27.8	31.4						
2	Cuy 3	Db +30%	50	5.2	55.2	46.9	5.0	51.9	3.1	46.9	6.2	93.8	80.0	75.0	29.6	0.7	30.3	28.3	49.8	46.7	23.2	18.0	25.4	31.4						
3	Cuy 3	Db +30%	50	5.2	55.2	46.9	5.1	52.0	3.1	46.9	6.2	93.8	80.0	75.0	26.8	0.7	27.5	25.4	52.9	49.6	25.1	19.2	28.2	31.4						
4	Cuy 3	Db +30%	50	5.2	55.2	46.8	5.1	51.9	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	22.9	0.7	23.6	22.1	56.4	52.8	27.1	20.9	24.3	31.4						
5	Cuy 3	Db +30%	50	5.1	55.1	46.9	5.0	51.9	3.1	46.9	6.2	93.8	80.0	75.0	23.9	0.8	24.7	23.1	55.4	51.9	26.3	20.3	23.1	31.4						
6	Cuy 3	Db +30%	50	5.0	55.0	46.8	4.9	51.7	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	22.6	0.6	23.2	21.8	56.7	53.1	28.2	21.5	23.2	31.4						
7	Cuy 3	Db +30%	50	5.0	55.0	47.0	5.0	52.0	3.0	47.0	6.0	94.0	80.0	75.2	20.8	1.7	22.5	21.3	57.3	53.9	29.1	23.3	23.7	31.4						
Prom.			50.00	5.11	55.11	46.90	5.01	51.91	3.10	46.90	6.20	93.80	80.0	75.0	25.0	0.9	25.9	24.2	54.2	50.9	26.2	20.3	25.1	31.4						
1	Cuy 3	D basal	50	5.3	55.3	46.8	5.2	52.0	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	34.4	0.2	34.6	32.6	45.2	42.3	14.5	11.7	30.2	31.4						
2	Cuy 3	D basal	50	5.3	55.3	46.7	5.2	51.9	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	35.5	0.8	36.3	33.4	44.2	41.3	15.2	11.5	32.5	31.4						
3	Cuy 3	D basal	50	5.2	55.2	46.6	5.1	51.7	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	33.2	1.2	34.4	32.7	44.9	41.9	18.6	14.3	31.5	31.4						
4	Cuy 3	D basal	50	5.2	55.2	46.7	5.1	51.8	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	33.1	0.7	33.8	31.3	46.5	43.4	17.9	13.8	29.6	31.4						
5	Cuy 3	D basal	50	5.2	55.2	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	31.2	1.3	32.5	30.2	47.7	44.5	20.6	15.1	28.3	31.4						
6	Cuy 3	D basal	50	5.1	55.1	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	30.2	1.2	31.4	29.3	48.6	45.4	20.6	15.4	27.3	31.4						
7	Cuy 3	D basal	50	5.2	55.2	46.5	5.1	51.6	3.5	46.5	7.0	93.0	80.0	74.4	28.5	0.4	28.9	26.8	51.2	47.6	21.5	16.1	37.3	31.4						
Prom.			50.00	5.21	55.21	46.67	5.10	51.77	3.33	46.67	6.66	93.34	80.0	74.7	32.3	0.8	33.1	30.9	46.9	43.8	18.3	14.0	31.0	31.4						

k.4) Registro cuy 4:

Dia	Cuy N°	Ración	Análisis del alimento												Alim. Ofrec.				Alimento rechazado				Alim. Consumido				Heces excretadas		Orina												
			M (BH <sup>o</sup> )		B (BS)		M (BH <sup>o</sup> ) + B (BS)		M (BS) + B (BS)		H°		MS		H°		MS		Resid. (BH <sup>o</sup> )		M (BS)		M (BH <sup>o</sup> )		M (BS)		M (BH <sup>o</sup> )			M (BS)											
			g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%		g	%	g/d	M (BS)	g/d	M (BH <sup>o</sup> )	g/d	M (BS)	g/d	M (BH <sup>o</sup> )	g/d	M (BS)
1	Cuy 4	Db +10%	50	5.3	55.3	46.7	5.1	51.8	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	33.4	0.5	33.9	31.5	46.3	43.2	22.5	14.0	35.6																		
2	Cuy 4	Db +10%	50	5.2	55.2	46.5	5.2	51.7	3.5	46.5	7.0	93.0	80.0	74.4	32.9	0.3	33.2	30.9	46.8	43.5	20.1	13.9	34.3																		
3	Cuy 4	Db +10%	50	5.2	55.2	46.5	5.1	51.6	3.5	46.5	7.0	93.0	80.0	74.4	33.1	0.4	33.5	31.2	46.5	43.2	20.3	14.0	34.3																		
4	Cuy 4	Db +10%	50	5.2	55.2	46.6	5.1	51.7	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	32.8	0.4	33.2	30.8	47.0	43.8	21.3	14.9	41.8																		
5	Cuy 4	Db +10%	50	5.1	55.1	46.5	5.0	51.5	3.5	46.5	7.0	93.0	80.0	74.4	30.1	0.9	31.0	29.1	48.7	45.3	22.0	15.5	29.9																		
6	Cuy 4	Db +10%	50	5.1	55.1	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	28.5	1.9	30.4	27.8	50.2	46.9	24.1	16.9	21.7																		
7	Cuy 4	Db +10%	50	5.0	55.0	46.6	4.9	51.5	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	27.4	0.8	28.2	26.7	51.4	47.9	25.1	17.2	38.9																		
Prom.			50.00	5.16	55.16	46.59	5.06	51.64	3.41	46.59	6.83	93.17	80.0	74.5	31.2	0.7	31.9	29.7	48.1	44.8	22.2	15.2	33.8																		
1	Cuy 4	Db +20%	50	5.2	55.2	45.7	5.1	50.8	4.3	45.7	8.6	91.4	80.0	73.1	27.5	1.1	28.6	26.3	51.2	46.8	21.5	15.7	24.3																		
2	Cuy 4	Db +20%	50	5.1	55.1	45.8	5.0	50.8	4.2	45.8	8.4	91.6	80.0	73.3	29.4	0.6	30.0	27.6	49.9	45.7	23.5	16.5	27.6																		
3	Cuy 4	Db +20%	50	5.2	55.2	45.7	5.1	50.8	4.3	45.7	8.6	91.4	80.0	73.1	21.1	2.6	23.7	22.3	55.6	50.8	24.6	17.1	36.1																		
4	Cuy 4	Db +20%	50	5.2	55.2	45.8	5.2	51.0	4.2	45.8	8.4	91.6	80.0	73.3	25.3	0.9	26.2	24.5	53.3	48.8	25.1	17.7	32.1																		
5	Cuy 4	Db +20%	50	5.2	55.2	45.7	5.0	50.7	4.3	45.7	8.6	91.4	80.0	73.1	25.6	2.5	28.1	25.3	52.3	47.8	26.3	18.7	27.4																		
6	Cuy 4	Db +20%	50	5.2	55.2	45.7	5.1	50.8	4.3	45.7	8.6	91.4	80.0	73.1	24.2	1.6	25.8	23.6	54.2	49.5	27.8	20.0	31.2																		
7	Cuy 4	Db +20%	50	5.0	55.0	45.7	4.9	50.6	4.3	45.7	8.6	91.4	80.0	73.1	25.6	0.8	26.4	22.9	54.9	50.2	26.3	18.6	30.1																		
Prom.			50.00	5.16	55.16	45.73	5.06	50.79	4.27	45.73	8.54	91.46	80.0	73.2	25.5	1.4	27.0	24.6	53.1	48.5	25.0	17.8	29.8																		
1	Cuy 4	Db +30%	50	5.1	55.1	47.0	5.0	52.0	3.0	47.0	6.0	94.0	80.0	75.2	26.1	1.0	27.1	25.3	53.1	49.9	24.5	18.8	29.6																		
2	Cuy 4	Db +30%	50	5.2	55.2	46.9	5.0	51.9	3.1	46.9	6.2	93.8	80.0	75.0	24.9	0.4	25.3	23.6	54.8	51.4	22.5	17.7	27.8																		
3	Cuy 4	Db +30%	50	5.2	55.2	46.9	5.1	52.0	3.1	46.9	6.2	93.8	80.0	75.0	25.9	0.2	26.1	24.5	53.9	50.5	24.5	19.4	23.2																		
4	Cuy 4	Db +30%	50	5.2	55.2	46.8	5.1	51.9	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	24.7	0.9	25.6	23.8	54.6	51.1	25.6	20.3	26.6																		
5	Cuy 4	Db +30%	50	5.1	55.1	46.9	5.0	51.9	3.1	46.9	6.2	93.8	80.0	75.0	23.2	1.4	24.6	22.6	55.9	52.4	27.4	21.7	34.2																		
6	Cuy 4	Db +30%	50	5.0	55.0	46.8	4.9	51.7	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	24.1	0.6	24.7	23.5	54.9	51.4	29.7	23.9	32.5																		
7	Cuy 4	Db +30%	50	5.0	55.0	47.0	5.0	52.0	3.0	47.0	6.0	94.0	80.0	75.2	22.3	1.7	24.0	20.5	58.2	54.7	29.1	22.8	28.6																		
Prom.			50.00	5.11	55.11	46.90	5.01	51.91	3.10	46.90	6.20	93.80	80.0	75.0	24.5	0.9	25.3	23.4	55.1	51.6	26.2	20.7	28.9																		
1	Cuy 4	D basal	50	5.3	55.3	46.8	5.2	52.0	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	31.1	0.9	32.0	31.2	46.7	43.7	18.1	14.3	31.2																		
2	Cuy 4	D basal	50	5.3	55.3	46.7	5.2	51.9	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	32.1	0.6	32.7	31.5	46.3	43.2	18.3	13.9	30.2																		
3	Cuy 4	D basal	50	5.2	55.2	46.6	5.1	51.7	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	31.4	0.4	31.8	30.1	47.7	44.5	19.2	14.4	29.6																		
4	Cuy 4	D basal	50	5.2	55.2	46.7	5.1	51.8	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	30.5	0.7	31.2	29.5	48.4	45.2	18.9	14.5	33.1																		
5	Cuy 4	D basal	50	5.2	55.2	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	30.8	1.0	31.8	28.9	49.1	45.8	20.1	14.9	29.5																		
6	Cuy 4	D basal	50	5.1	55.1	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	29.2	1.4	30.6	29.1	48.8	45.6	20.5	15.5	33.0																		
7	Cuy 4	D basal	50	5.2	55.2	46.5	5.1	51.6	3.5	46.5	7.0	93.0	80.0	74.4	30.5	0.4	30.9	27.3	50.6	47.1	19.8	15.2	37.8																		
Prom.			50.00	5.21	55.21	46.67	5.10	51.77	3.33	46.67	6.66	93.34	80.0	74.7	30.8	0.8	31.6	29.7	48.2	45.0	19.3	14.7	32.1																		

**k.5) Registro cuy 5:**

Dia	Cuy N°	Ración	Análisis del alimento										Alim. Ofrec.			Alimento rechazado				Alim. Consumido			Heces excretadas			Orina			
			M (BH°)	B (BH°)	M (BH°) + B (BH°)	M (BS)	B (BS)	M (BS) + B (BS)	H°	g	H°	MS	g	%	M (BH°)	M (BS)	Resid. (BH°)	g/d	Desp. (BH°)	M (BH°)	M (BS)	M (BH°)	M (BS)	M (BH°)	M (BS)		M (BH°)	M (BS)	g/d
1	Cuy5	Db + 20%	50	5.2	55.2	45.9	5.1	51.0	4.1	45.9	8.2	91.8	80.0	73.4	28.3	1.2	29.5	27.3	50.3	46.1	20.8	17.5	37.5	38.2	21.1	17.3	20.7	17.1	37.6
2	Cuy5	Db + 20%	50	5.1	55.1	45.8	5.1	50.9	4.2	45.8	8.4	91.6	80.0	73.4	27.9	2.3	30.3	27.4	50.1	45.9	21.1	17.3	38.2	38.2	21.1	17.3	20.7	17.1	37.6
3	Cuy5	Db + 20%	50	5.0	55.0	45.9	4.9	50.8	4.1	45.9	8.2	91.8	80.0	73.4	28.6	0.7	29.2	27.1	50.5	46.3	20.7	17.1	37.6	37.6	20.7	17.1	20.7	17.1	37.6
4	Cuy5	Db + 20%	50	5.0	55.0	46.0	5.0	51.0	4.0	46.0	8.0	92.0	80.0	73.6	28.9	1.7	30.6	26.9	50.8	46.7	22.1	17.8	35.2	35.2	22.1	17.8	22.1	17.8	35.2
5	Cuy5	Db + 20%	50	5.1	55.1	45.9	5.0	50.9	4.1	45.9	8.2	91.8	80.0	73.4	27.4	0.8	28.2	26.5	51.1	46.9	21.3	18.1	38.6	38.6	21.3	18.1	21.3	18.1	38.6
6	Cuy5	Db + 20%	50	5.1	55.1	45.9	5.0	50.9	4.1	45.9	8.2	91.8	80.0	73.4	26.3	0.5	26.8	26.1	51.6	47.3	21.5	18.6	34.2	34.2	21.5	18.6	21.5	18.6	34.2
7	Cuy5	Db + 20%	50	5.2	55.2	45.8	5.1	50.9	4.2	45.8	8.4	91.6	80.0	73.3	27.4	0.7	28.1	25.5	52.2	47.8	22.5	18.4	27.5	27.5	22.5	18.4	22.5	18.4	27.5
Prom.			50.00	5.10	55.10	45.89	5.03	50.91	4.11	45.89	8.23	91.77	80.0	73.4	27.8	1.1	29.0	26.7	50.9	46.7	21.4	17.829	35.5	35.5	21.4	17.829	21.4	17.829	35.5
1	Cuy5	Db + 30%	50	5.0	55.0	47.0	4.9	51.9	3.0	47.0	6.0	94.0	80.0	75.2	30.5	1.6	32.1	27.3	51.0	47.9	21.9	16.7	28.3	28.3	21.9	16.7	21.9	16.7	28.3
2	Cuy5	Db + 30%	50	5.1	55.1	47.1	5.0	52.1	2.9	47.1	5.8	94.2	80.0	75.4	29.5	1.6	31.1	28.3	50.0	47.1	21.3	16.5	27.3	27.3	21.3	16.5	21.3	16.5	27.3
3	Cuy5	Db + 30%	50	5.0	55.0	47.0	4.9	51.9	3.0	47.0	6.0	94.0	80.0	75.2	29.2	2.5	31.7	27.5	50.7	47.7	21.3	17.1	26.5	26.5	21.3	17.1	21.3	17.1	26.5
4	Cuy5	Db + 30%	50	5.0	55.0	47.0	4.9	51.9	3.0	47.0	6.0	94.0	80.0	75.2	28.3	0.8	29.1	27.3	51.0	47.9	23.1	17.8	29.6	29.6	23.1	17.8	23.1	17.8	29.6
5	Cuy5	Db + 30%	50	5.2	55.2	46.9	5.0	51.9	3.1	46.9	6.2	93.8	80.0	75.0	26.5	1.3	27.8	26.8	51.4	48.2	25.0	19.5	32.2	32.2	25.0	19.5	25.0	19.5	32.2
6	Cuy5	Db + 30%	50	5.0	55.0	46.9	5.0	51.9	3.1	46.9	6.2	93.8	80.0	75.0	25.9	1.6	27.5	26.9	51.3	48.1	24.8	18.5	29.5	29.5	24.8	18.5	24.8	18.5	29.5
7	Cuy5	Db + 30%	50	5.2	55.2	46.9	5.1	52.0	3.1	46.9	6.2	93.8	80.0	75.0	27.4	0.4	27.8	26.3	52.0	48.7	22.9	18.7	30.8	30.8	22.9	18.7	22.9	18.7	30.8
Prom.			50.00	5.07	55.07	46.97	4.97	51.94	3.03	46.97	6.06	93.94	80.0	75.2	28.2	1.4	29.6	27.2	51.0	48.0	22.9	17.8	29.2	29.2	22.9	17.8	22.9	17.8	29.2
1	Cuy5	D basal	50	5.1	55.1	46.8	5.0	51.8	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	29.5	1.1	30.6	28.3	49.8	46.6	19.8	15.4	42.1	42.1	19.8	15.4	19.8	15.4	42.1
2	Cuy5	D basal	50	5.1	55.1	46.8	5.0	51.8	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	26.8	2.3	29.1	26.9	51.3	48.0	20.8	14.8	40.6	40.6	20.8	14.8	20.8	14.8	40.6
3	Cuy5	D basal	50	5.1	55.1	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	27.3	2.4	29.7	27.5	50.6	47.2	21.3	16.1	32.6	32.6	21.3	16.1	21.3	16.1	32.6
4	Cuy5	D basal	50	5.2	55.2	46.7	5.1	51.8	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	27.8	1.0	28.8	26.6	51.5	48.1	22.0	16.3	35.5	35.5	22.0	16.3	22.0	16.3	35.5
5	Cuy5	D basal	50	5.1	55.1	46.6	4.9	51.5	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	27.4	1.3	28.7	26.3	51.8	48.3	22.8	17.4	38.4	38.4	22.8	17.4	22.8	17.4	38.4
6	Cuy5	D basal	50	5.0	55.0	46.8	4.9	51.7	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	26.8	0.6	27.4	25.1	53.2	49.8	22.5	16.7	35.9	35.9	22.5	16.7	22.5	16.7	35.9
7	Cuy5	D basal	50	5.0	55.0	46.8	5.0	51.8	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	27.8	1.7	29.5	26.1	52.1	48.8	23.3	17.0	37.1	37.1	23.3	17.0	23.3	17.0	37.1
Prom.			50.00	5.09	55.09	46.74	4.99	51.73	3.26	46.74	6.51	93.49	80.0	74.8	27.6	1.5	29.1	26.7	51.5	48.1	21.6	16.2	37.5	37.5	21.6	16.2	21.6	16.2	37.5
1	Cuy5	Db +10%	50	5.1	55.1	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	30.6	0.3	30.9	28.5	49.5	46.2	21.1	14.9	30.2	30.2	21.1	14.9	21.1	14.9	30.2
2	Cuy5	Db +10%	50	5.2	55.2	46.6	5.1	51.7	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	30.8	0.6	31.4	29.3	48.6	45.3	21.6	16.1	41.3	41.3	21.6	16.1	21.6	16.1	41.3
3	Cuy5	Db +10%	50	5.1	55.1	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	29.5	0.5	30.0	28.1	49.9	46.6	21.5	15.3	46.6	46.6	21.5	15.3	21.5	15.3	46.6
4	Cuy5	Db +10%	50	5.0	55.0	46.6	4.9	51.5	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	29.3	0.6	29.9	27.3	50.7	47.3	22.2	16.0	40.5	40.5	22.2	16.0	22.2	16.0	40.5
5	Cuy5	Db +10%	50	5.1	55.1	46.6	5.0	51.6	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	28.4	0.9	29.3	26.8	51.2	47.8	23.8	17.0	35.4	35.4	23.8	17.0	23.8	17.0	35.4
6	Cuy5	Db +10%	50	5.2	55.2	46.5	5.0	51.5	3.5	46.5	7.0	93.0	80.0	74.4	25.6	1.1	26.7	25.4	52.7	49.0	23.4	16.7	42.2	42.2	23.4	16.7	23.4	16.7	42.2
7	Cuy5	Db +10%	50	5.2	55.2	46.6	5.1	51.7	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	27.6	0.8	28.4	25.6	52.5	49.0	23.4	17.6	40.4	40.4	23.4	17.6	23.4	17.6	40.4
Prom.			50.00	5.13	55.13	46.61	5.01	51.63	3.39	46.61	6.77	93.23	80.0	74.6	28.8	0.7	29.5	27.3	50.7	47.3	22.4	16.2	39.5	39.5	22.4	16.2	22.4	16.2	39.5

k.6) Registro cuy 6:

Dia	Cuy N°	Ración	Análisis del alimento												Alim. Ofrec.						Alimento rechazado						Alim. Consumido				Heces excretadas		Orina
			M (BH°)			B (BH°)			M (BS) + B (BS)			MS			H°			Resid. (BH°)			M (BH°)			M (BS)			M (BH°)		M (BS)				
			g	g	g	g	g	g	g	g	g	%	%	%	g	g	g	g/d	g/d	g/d	g/d	g/d	g/d	g/d	g/d	g/d	g/d	g/d	g/d	g/d			
1	Cuy 6	Db + 20%	50	5.2	55.2	45.9	5.1	51.0	4.1	45.9	8.2	91.8	8.0	80.0	73.4	23.1	23.1	5.4	28.5	25.3	52.4	48.1	20.8	16.7	36.2	34.1							
2	Cuy 6	Db + 20%	50	5.1	55.1	45.8	5.1	50.9	4.2	45.8	8.4	91.6	8.0	80.0	73.3	21.9	21.9	6.0	29.7	26.3	51.3	47.0	21.9	17.3	34.1	34.1							
3	Cuy 6	Db + 20%	50	5.0	55.0	45.9	4.9	50.8	4.1	45.9	8.2	91.8	8.0	80.0	73.4	20.4	20.4	9.3	29.7	27.1	50.5	46.3	21.2	17.0	40.2	40.2							
4	Cuy 6	Db + 20%	50	5.0	55.0	46.0	5.0	51.0	4.0	46.0	8.0	92.0	8.0	80.0	73.6	21.2	21.2	7.6	28.8	26.4	51.3	47.2	22.7	18.1	38.9	38.9							
5	Cuy 6	Db + 20%	50	5.1	55.1	45.9	5.0	50.9	4.1	45.9	8.2	91.8	8.0	80.0	73.4	22.9	22.9	6.1	29.0	26.7	50.9	46.7	22.6	17.9	32.2	32.2							
6	Cuy 6	Db + 20%	50	5.1	55.1	45.9	5.0	50.9	4.1	45.9	8.2	91.8	8.0	80.0	73.4	25.2	25.2	3.0	28.2	26.1	51.6	47.3	24.5	19.2	37.5	37.5							
7	Cuy 6	Db + 20%	50	5.2	55.2	45.8	5.1	50.9	4.2	45.8	8.4	91.6	8.0	80.0	73.3	23.3	23.3	4.0	27.3	25.2	52.5	48.1	25.3	19.7	35.6	35.6							
Prom.			50.00	5.10	55.10	45.89	5.03	50.91	4.11	45.89	8.23	91.77	8.00	80.00	73.4	22.6	22.6	5.9	28.5	26.2	51.5	47.3	22.7	18.0	36.4	36.4							
1	Cuy 6	Db + 30%	50	5.0	55.0	47.0	4.9	51.9	3.0	47.0	6.0	94.0	8.0	80.0	75.2	26.3	26.3	4.2	30.5	27.3	51.0	47.9	22.8	18.0	29.3	29.3							
2	Cuy 6	Db + 30%	50	5.1	55.1	47.1	5.0	52.1	2.9	47.1	5.8	94.2	8.0	80.0	75.4	26.1	26.1	3.8	29.9	27.1	51.2	48.3	23.5	18.4	32.5	32.5							
3	Cuy 6	Db + 30%	50	5.0	55.0	47.0	4.9	51.9	3.0	47.0	6.0	94.0	8.0	80.0	75.2	24.1	24.1	4.0	28.1	26.3	52.0	48.9	23.7	18.6	26.1	26.1							
4	Cuy 6	Db + 30%	50	5.0	55.0	47.0	4.9	51.9	3.0	47.0	6.0	94.0	8.0	80.0	75.2	23.4	23.4	5.1	28.5	26.3	52.0	48.9	23.9	18.8	30.0	30.0							
5	Cuy 6	Db + 30%	50	5.2	55.2	46.9	5.0	51.9	3.1	46.9	6.2	93.8	8.0	80.0	75.0	25.1	25.1	3.2	28.3	26.4	51.9	48.6	25.2	19.3	32.5	32.5							
6	Cuy 6	Db + 30%	50	5.0	55.0	46.9	5.0	51.9	3.1	46.9	6.2	93.8	8.0	80.0	75.0	24.8	24.8	1.2	26.0	25.4	52.9	49.6	24.1	19.3	29.6	29.6							
7	Cuy 6	Db + 30%	50	5.2	55.2	46.9	5.1	52.0	3.1	46.9	6.2	93.8	8.0	80.0	75.0	24.6	24.6	0.4	25.0	24.9	53.5	50.1	23.6	19.1	30.7	30.7							
Prom.			50.00	5.07	55.07	46.97	4.97	51.94	3.03	46.97	6.06	93.94	80.0	75.2	75.2	24.9	24.9	3.1	28.0	26.2	52.1	48.9	23.8	18.8	30.1	30.1							
1	Cuy 6	D basal	50	5.1	55.1	46.8	5.0	51.8	3.2	46.8	6.4	93.6	8.0	80.0	74.9	25.3	25.3	2.3	27.6	27.4	50.7	47.5	19.8	15.4	42.3	42.3							
2	Cuy 6	D basal	50	5.1	55.1	46.8	5.0	51.8	3.2	46.8	6.4	93.6	8.0	80.0	74.9	26.1	26.1	4.1	30.2	27.1	51.0	47.8	17.6	14.7	43.5	43.5							
3	Cuy 6	D basal	50	5.1	55.1	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	8.0	80.0	74.7	26.3	26.3	2.1	28.4	28.2	49.8	46.5	21.3	16.5	39.1	39.1							
4	Cuy 6	D basal	50	5.2	55.2	46.7	5.1	51.8	3.3	46.7	6.6	93.4	8.0	80.0	74.7	25.7	25.7	2.6	28.3	25.9	52.3	48.8	21.9	16.9	35.6	35.6							
5	Cuy 6	D basal	50	5.1	55.1	46.6	4.9	51.5	3.4	46.6	6.8	93.2	8.0	80.0	74.6	26.3	26.3	2.5	28.8	26.3	51.8	48.3	22.5	17.5	39.1	39.1							
6	Cuy 6	D basal	50	5.0	55.0	46.8	4.9	51.7	3.2	46.8	6.4	93.6	8.0	80.0	74.9	25.3	25.3	3.1	28.4	24.4	53.9	50.5	24.1	18.7	31.6	31.6							
7	Cuy 6	D basal	50	5.0	55.0	46.8	5.0	51.8	3.2	46.8	6.4	93.6	8.0	80.0	74.9	24.6	24.6	1.7	26.3	23.5	54.9	51.4	24.9	20.0	37.5	37.5							
Prom.			50.00	5.09	55.09	46.74	4.99	51.73	3.26	46.74	6.51	93.49	80.0	74.8	74.8	25.7	25.7	2.6	28.3	26.1	52.1	48.7	21.7	17.1	38.4	38.4							
1	Cuy 6	Db + 10%	50	5.1	55.1	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	8.0	80.0	74.7	26.3	26.3	3.5	29.8	28.2	49.8	46.5	20.5	15.4	40.2	40.2							
2	Cuy 6	Db + 10%	50	5.2	55.2	46.6	5.1	51.7	3.4	46.6	6.8	93.2	8.0	80.0	74.6	28.3	28.3	2.6	30.9	29.3	48.6	45.3	23.1	17.3	36.3	36.3							
3	Cuy 6	Db + 10%	50	5.1	55.1	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	8.0	80.0	74.7	26.8	26.8	3.1	29.9	28.3	49.7	46.4	24.3	17.5	42.3	42.3							
4	Cuy 6	Db + 10%	50	5.0	55.0	46.6	4.9	51.5	3.4	46.6	6.8	93.2	8.0	80.0	74.6	23.3	23.3	5.1	28.4	26.3	51.8	48.3	24.5	18.3	45.3	45.3							
5	Cuy 6	Db + 10%	50	5.1	55.1	46.6	5.0	51.6	3.4	46.6	6.8	93.2	8.0	80.0	74.6	27.6	27.6	0.4	28.0	25.7	52.4	48.9	24.6	18.1	36.2	36.2							
6	Cuy 6	Db + 10%	50	5.2	55.2	46.5	5.0	51.5	3.5	46.5	7.0	93.0	8.0	80.0	74.4	24.8	24.8	3.1	27.9	26.4	51.6	48.0	25.9	19.1	39.8	39.8							
7	Cuy 6	Db + 10%	50	5.2	55.2	46.6	5.1	51.7	3.4	46.6	6.8	93.2	8.0	80.0	74.6	25.9	25.9	0.7	26.6	24.6	53.6	50.0	24.6	18.1	42.2	42.2							
Prom.			50.00	5.13	55.13	46.61	5.01	51.63	3.39	46.61	6.77	93.23	80.0	74.6	74.6	26.1	26.1	2.6	28.8	27.0	51.1	47.6	23.9	17.7	40.3	40.3							

k.7) Registro cuy 7:

Día	Cuy N°	Ración	Análisis del alimento										Alim. Ofrec.				Alimento rechazado				Alim. Consumido				Heces excretadas								
			M (BH°)	B (BH°)	M (BH°) + B (BH°)	M (BS)	B (BS)	M (BS) + B (BS)	H°	MS	H°	%	M (BH°)	M (BS)	Resid. (BH°)	Desp. (BH°)	M (BH°)	M (BS)	M (BH°)	M (BS)	M (BH°)	M (BS)	M (BH°)	M (BS)	M (BH°)	M (BS)	M (BH°)	M (BS)	M (BH°)	M (BS)			
		g		g		g		%		g		g		g/d		g/d		g/d		g/d		g/d		g/d		g/d		g/d		g/d		m/d	
1	Cuy 7	Db + 30%	50	50	55.0	45.8	4.9	50.7	4.2	45.8	8.4	91.6	80.0	73.3	29.7	1.6	31.3	28.5	48.9	44.8	22.5	16.9	20.3										
2	Cuy 7	Db + 30%	50	51	55.1	45.9	5.0	50.9	4.1	45.9	8.2	91.8	80.0	73.4	28.6	1.6	30.2	27.6	49.9	45.8	18.9	14.9	19.6										
3	Cuy 7	Db + 30%	50	51	55.1	45.9	5.0	50.9	4.1	45.9	8.2	91.8	80.0	73.4	27.9	1.5	30.4	27.6	49.7	45.6	22.9	18.0	26.3										
4	Cuy 7	Db + 30%	50	51	55.1	45.8	5.0	50.8	4.2	45.8	8.4	91.6	80.0	73.3	28.5	0.8	29.3	26.8	50.7	46.5	24.8	19.0	21.3										
5	Cuy 7	Db + 30%	50	50	55.0	45.7	4.9	50.6	4.3	45.7	8.6	91.4	80.0	73.1	29.1	1.3	30.4	27.9	49.5	45.2	26.8	17.6	23.7										
6	Cuy 7	Db + 30%	50	50	55.0	45.7	4.9	50.6	4.3	45.7	8.6	91.4	80.0	73.1	26.4	1.6	28.0	25.8	51.8	47.3	24.5	18.0	27.8										
7	Cuy 7	Db + 30%	50	52	55.2	45.9	5.1	51.0	4.1	45.9	8.2	91.8	80.0	73.4	25.9	0.4	26.3	24.3	53.5	49.1	26.1	19.0	24.0										
Prom.			50.00	50.07	55.07	45.81	4.97	50.79	4.19	45.81	8.37	91.63	80.0	73.3	28.0	1.4	29.4	27.0	50.6	46.3	23.8	17.6286	23.3										
1	Cuy 7	D basal	50	51	55.1	46.6	5.0	51.6	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	28.4	1.7	30.1	28.1	49.8	46.5	17.2	14.3	29.6										
2	Cuy 7	D basal	50	4.9	54.9	46.7	4.8	51.5	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	29.7	1.5	31.2	29.3	48.6	45.4	19.1	15.2	33.6										
3	Cuy 7	D basal	50	5.1	55.1	46.8	4.9	51.7	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	28.9	1.6	30.5	28.5	49.6	46.4	21.3	16.5	29.6										
4	Cuy 7	D basal	50	5.1	55.1	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	27.6	1.6	29.2	27.6	50.4	47.1	21.8	17.1	28.1										
5	Cuy 7	D basal	50	5.2	55.2	46.8	5.0	51.8	3.2	46.8	6.4	93.4	80.0	74.9	28.3	0.5	28.8	27.3	50.8	47.6	23.5	18.2	29.3										
6	Cuy 7	D basal	50	5.0	55.0	46.7	4.9	51.6	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	26.3	1.0	27.3	25.8	52.4	48.9	21.9	17.2	25.4										
7	Cuy 7	D basal	50	5.0	55.0	46.7	4.9	51.6	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	25.8	0.9	26.7	24.3	54.0	50.4	25.3	19.4	19.5										
Prom.			50.00	5.06	55.06	46.71	4.93	51.64	3.29	46.71	6.57	93.43	80.0	74.7	27.9	1.3	29.1	27.3	50.8	47.5	21.4	16.8	27.9										
1	Cuy 7	Db + 10%	50	5.2	55.2	46.7	5.1	51.8	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	30.7	1.0	31.7	29.6	48.3	45.1	21.1	15.8	25.6										
2	Cuy 7	Db + 10%	50	5.1	55.1	46.6	5.0	51.6	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	31.4	1.0	32.4	30.5	47.3	44.1	19.8	17.1	26.3										
3	Cuy 7	Db + 10%	50	5.1	55.1	46.6	5.0	51.7	3.3	46.6	6.8	93.4	80.0	74.7	30.8	0.7	31.5	29.5	48.4	45.2	20.6	15.3	30.2										
4	Cuy 7	Db + 10%	50	5.0	55.0	46.6	4.9	51.5	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	29.2	1.1	30.3	27.7	50.3	46.9	21.5	16.3	31.2										
5	Cuy 7	Db + 10%	50	5.1	55.1	46.0	5.0	51.0	4.0	46.0	8.0	92.0	80.0	73.6	27.5	1.6	29.1	27.3	50.3	46.3	23.5	17.2	29.5										
6	Cuy 7	Db + 10%	50	5.0	55.0	46.6	4.9	51.5	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	27.1	0.6	27.7	25.6	52.5	49.0	24.1	18.3	33.5										
7	Cuy 7	Db + 10%	50	5.0	55.0	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	24.2	1.7	25.9	24.1	54.2	50.6	26.2	19.2	31.9										
Prom.			50.00	5.07	55.07	46.56	4.99	51.54	3.44	46.56	6.89	93.11	80.0	74.5	28.7	1.1	29.8	27.8	50.2	46.7	22.4	17.0	29.7										
1	Cuy 7	Db + 20%	50	5.3	55.3	46.7	5.2	51.9	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	28.3	0.9	29.2	27.3	50.8	47.4	22.6	17.6	25.3										
2	Cuy 7	Db + 20%	50	5.3	55.3	46.7	5.2	51.9	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	25.4	1.4	26.8	25.1	53.1	49.6	23.1	18.1	26.3										
3	Cuy 7	Db + 20%	50	5.2	55.2	46.6	5.1	51.7	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	24.8	1.3	26.1	24.1	54.1	50.5	21.3	16.3	24.3										
4	Cuy 7	Db + 20%	50	5.2	55.2	46.6	5.1	51.7	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	23.6	0.9	24.5	22.3	56.1	52.3	22.9	18.2	21.5										
5	Cuy 7	Db + 20%	50	5.2	55.2	46.6	5.1	51.7	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	22.3	2.6	24.9	23.4	54.9	51.2	26.1	19.6	28.1										
6	Cuy 7	Db + 20%	50	5.0	55.0	46.5	4.9	51.4	3.5	46.5	7.0	93.0	80.0	74.4	20.9	2.2	23.1	21.0	57.4	53.4	27.1	20.5	26.5										
7	Cuy 7	Db + 20%	50	5.0	55.0	46.5	5.0	51.5	3.5	46.5	7.0	93.0	80.0	74.4	21.1	1.7	22.8	21.6	56.8	52.8	31.2	23.3	28.6										
Prom.			50.00	5.17	55.17	46.60	5.09	51.69	3.40	46.60	6.80	93.20	80.0	74.6	23.8	1.6	25.3	23.5	54.7	51.0	24.9	19.1	25.8										

k.8) Registro cuy 8:

Dia	Cuy N°	Ración	Análisis del alimento												Alim. Ofrec.						Alimento rechazado						Alim. Consumido						Heces excretadas											
			M (BH°)			B (BS)			M (BH°) + B (BS)			H°			MS			H°			M (BS)			Resid. (BH°)			Desp. (BH°)			M (BH°)			M (BS)			M (BH°)			M (BS)					
			g	g	%	g	g	%	g	g	%	g	g	%	g	g	%	g	g	%	g	g	%	g	g	%	g	g	%	g	g	%	g	g	%	g	g	%	g	g	%			
1	Cuy8	Db + 30%	50	5.0	55.0	45.8	4.9	50.7	4.2	45.8	8.4	91.6	80.0	73.3	30.4	1.6	32.0	30.2	47.0	43.1	20.9	15.8	26.3																					
2	Cuy8	Db + 30%	50	5.1	55.1	45.9	5.0	50.9	4.1	45.9	8.2	91.8	80.0	73.4	27.8	2.5	30.3	28.3	49.2	45.1	21.3	16.1	27.6																					
3	Cuy8	Db + 30%	50	5.1	55.1	45.9	5.0	50.9	4.1	45.9	8.2	91.8	80.0	73.4	28.0	0.7	28.7	27.3	50.3	46.1	22.5	17.1	23.6																					
4	Cuy8	Db + 30%	50	5.1	55.1	45.8	5.0	50.8	4.2	45.8	8.4	91.6	80.0	73.3	28.1	0.5	28.6	26.1	51.5	47.2	24.5	17.8	30.9																					
5	Cuy8	Db + 30%	50	5.0	55.0	45.7	4.9	50.6	4.3	45.7	8.6	91.4	80.0	73.1	25.7	1.9	27.6	25.1	52.5	48.0	25.1	18.9	32.0																					
6	Cuy8	Db + 30%	50	5.0	55.0	45.7	4.9	50.6	4.3	45.7	8.6	91.4	80.0	73.1	26.3	1.6	27.9	24.2	53.5	48.9	26.1	18.8	26.3																					
7	Cuy8	Db + 30%	50	5.2	55.2	45.9	5.1	51.0	4.1	45.9	8.2	91.8	80.0	73.4	25.5	0.7	26.2	23.1	54.8	50.3	27.4	19.1	30.2																					
Promedio			50.00	5.07	55.07	45.81	4.97	50.79	4.19	45.81	8.37	91.63	80.0	73.3	27.4	1.4	28.8	26.3	51.3	47.0	24.0	17.657	28.1																					
1	Cuy8	D basal	50	5.1	55.1	46.6	5.0	51.6	3.4	46.6	6.8	93.4	80.0	74.6	30.6	1.9	32.5	30.1	47.7	44.5	20.1	16.4	29.3																					
2	Cuy8	D basal	50	4.9	54.9	46.7	4.8	51.5	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	26.4	5.2	31.6	29.4	48.5	45.3	19.2	15.7	26.3																					
3	Cuy8	D basal	50	5.1	55.1	46.8	4.9	51.7	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	25.9	6.4	32.3	30.2	47.7	44.7	20.3	16.7	28.5																					
4	Cuy8	D basal	50	5.1	55.1	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	28.1	1.9	30.0	28.3	49.7	46.4	21.3	17.4	25.6																					
5	Cuy8	D basal	50	5.2	55.2	46.8	5.0	51.8	3.2	46.8	6.4	93.6	80.0	74.9	28.3	1.2	29.5	27.9	50.2	47.0	23.0	18.2	30.2																					
6	Cuy8	D basal	50	5.0	55.0	46.7	4.9	51.6	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	29.1	0.7	29.8	26.9	51.2	47.8	21.6	17.4	31.4																					
7	Cuy8	D basal	50	5.0	55.0	46.7	4.9	51.6	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	26.8	0.8	27.6	26.1	52.1	48.6	24.1	19.2	29.6																					
Promedio			50.00	5.06	55.06	46.71	4.93	51.64	3.29	46.71	6.57	93.43	80.0	74.7	27.9	2.6	30.5	28.4	49.6	46.3	21.4	17.3	28.7																					
1	Cuy8	Db + 10%	50	5.2	55.2	46.7	5.1	51.8	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	33.1	1.1	34.2	31.5	46.3	43.2	22.1	16.4	32.5																					
2	Cuy8	Db + 10%	50	5.1	55.1	46.6	5.0	51.6	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	30.4	2.5	32.9	30.2	47.6	44.4	24.1	17.8	28.9																					
3	Cuy8	Db + 10%	50	5.1	55.1	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	30.7	1.3	32.0	29.8	48.1	44.9	21.9	16.6	32.5																					
4	Cuy8	Db + 10%	50	5.0	55.0	46.6	4.9	51.5	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	29.8	1.3	31.1	29.3	48.6	45.3	24.6	17.8	30.2																					
5	Cuy8	Db + 10%	50	5.1	55.1	46.0	5.0	51.0	4.0	46.0	8.0	92.0	80.0	73.6	28.6	1.6	30.2	28.4	49.1	45.2	24.1	18.0	29.1																					
6	Cuy8	Db + 10%	50	5.0	55.0	46.6	4.9	51.5	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	29.4	0.6	30.0	27.4	50.6	47.2	23.5	17.3	32.3																					
7	Cuy8	Db + 10%	50	5.0	55.0	46.7	5.0	51.7	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	27.1	1.7	28.8	27.6	50.4	47.1	24.6	18.1	29.3																					
Promedio			50.00	5.07	55.07	46.56	4.99	51.54	3.44	46.56	6.89	93.11	80.0	74.5	29.9	1.4	31.3	29.2	48.7	45.3	23.6	17.4	30.7																					
1	Cuy8	Db + 20%	50	5.3	55.3	46.7	5.2	51.9	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	27.1	1.1	28.2	26.3	51.8	48.4	24.1	17.2	32.6																					
2	Cuy8	Db + 20%	50	5.3	55.3	46.7	5.2	51.9	3.3	46.7	6.6	93.4	80.0	74.7	28.1	2.3	30.4	28.3	49.7	46.4	24.9	17.6	32.5																					
3	Cuy8	Db + 20%	50	5.2	55.2	46.6	5.1	51.7	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	23.8	1.8	26.6	24.3	53.9	50.3	23.5	16.5	22.0																					
4	Cuy8	Db + 20%	50	5.2	55.2	46.6	5.1	51.7	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	27.2	2.1	29.3	26.9	51.1	47.7	25.6	18.4	30.6																					
5	Cuy8	Db + 20%	50	5.2	55.2	46.6	5.1	51.7	3.4	46.6	6.8	93.2	80.0	74.6	26.8	1.7	28.5	26.4	51.7	48.2	23.4	16.6	27.3																					
6	Cuy8	Db + 20%	50	5.0	55.0	46.5	4.9	51.4	3.5	46.5	7.0	93.0	80.0	74.4	25.7	0.6	26.3	24.5	53.7	49.9	27.8	19.8	28.6																					
7	Cuy8	Db + 20%	50	5.0	55.0	46.5	5.0	51.5	3.5	46.5	7.0	93.0	80.0	74.4	22.3	1.7	24.0	22.3	56.0	52.1	27.2	19.4	24.3																					
Promedio			50.00	5.17	55.17	46.60	5.09	51.69	3.40	46.60	6.80	93.20	80.0	74.6	25.9	1.6	27.5	25.6	52.6	49.0	25.2	17.9	26.7																					

**ANEXO L: Análisis de Varianza para digestibilidad y valor energético de las dietas (DMS, NDT, ED y EM).**

**I.1) ANVA para el efecto de las dietas en la digestibilidad de la materia seca (DMS%)**

<i>Fuente de variación</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>Promedio de cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Sig. (0.05)</i>
<i>Períodos</i>	3	5.19	1.73	0.53	ns
<i>Cuyes</i>	3	43.08	14.36	4.42	ns
<i>Tratamientos</i>	3	60.78	20.26	6.23	*
<i>E. experimental</i>	6	19.51	3.25		
<i>Total</i>	15	128.550	39.5991		

**I.2) ANVA para el efecto de las dietas en los nutrientes digestibles totales (NDT%)**

<i>Fuente de variación</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>Promedio de cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Sig. (0.05)</i>
<i>Períodos</i>	3	4.61	1.54	0.54	ns
<i>Cuyes</i>	3	38.24	12.75	4.45	ns
<i>Tratamientos</i>	3	93.22	31.07	10.84	**
<i>E. experimental</i>	6	17.20	2.87		
<i>Total</i>	15	153.27	48.2239		

**I.3) ANVA para el efecto de las dietas en la energía digestible (ED Kcal/g)**

<i>Fuente de variación</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>Promedio de cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Sig. (0.05)</i>
<i>Períodos</i>	3	0.0108	0.0036	0.53	ns
<i>Cuyes</i>	3	0.0896	0.0299	4.45	ns
<i>Tratamientos</i>	3	0.1798	0.0599	8.92	*
<i>E. experimental</i>	6	0.0403	0.0067		
<i>Total</i>	15	0.3205	0.1001		

**I.4) ANVA para el efecto de las dietas en la energía metabolizable (EM Kcal/g)**

<i>Fuente de variación</i>	<i>GL</i>	<i>SC</i>	<i>Promedio de cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Sig. (0.05)</i>
<i>Períodos</i>	3	0.0099	0.0033	0.49	ns
<i>Cuyes</i>	3	0.0874	0.0291	4.33	ns
<i>Tratamientos</i>	3	0.1806	0.0602	8.94	*
<i>E. experimental</i>	6	0.0404	0.0067		
<i>Total</i>	15	0.3184	0.0994		

**ANEXO M: Análisis de Varianza para digestibilidad y valor energético del trébol nativo (DMS, NDT, ED y EM).**

**m.1) ANVA para el efecto del trébol nativo en la digestibilidad de la materia seca (DMS%)**

<i>Fuente de variación</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>Valor crítico F</i>	<i>Sig. (0.05)</i>
<i>Tratamientos</i>	111.625	2	55.8128456	1.1316549	0.34139078	3.46680011	<b>ns</b>
<i>E. experimental</i>	1035.71	21	49.319668				
<i>Total</i>	1147.33	23					

CV: 13.4%

**m.2) ANVA para el efecto del trébol nativo en los nutrientes digestibles totales (NDT%)**

<i>Fuente de variación</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>Valor crítico F</i>	<i>Sig. (0.05)</i>
<i>Tratamientos</i>	158.747	2	79.3736442	1.8422103	0.18317311	3.46680011	<b>ns</b>
<i>E. experimental</i>	904.807	21	43.0860909				
<i>Total</i>	1063.55	23					

CV: 13.1%

**m.3) ANVA para el efecto del trébol nativo en la energía digestible (ED Kcal/g)**

<i>Fuente de variación</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>Valor crítico F</i>	<i>Sig. (0.05)</i>
<i>Tratamientos</i>	0.26121	2	0.13060904	1.2926607	0.29550421	3.46680011	<b>ns</b>
<i>E. experimental</i>	2.12181	21	0.10103891				
<i>Total</i>	2.38303	23					

CV: 14.2%

**m.4) ANVA para el efecto del trébol nativo en la energía metabolizable (EM Kcal/g)**

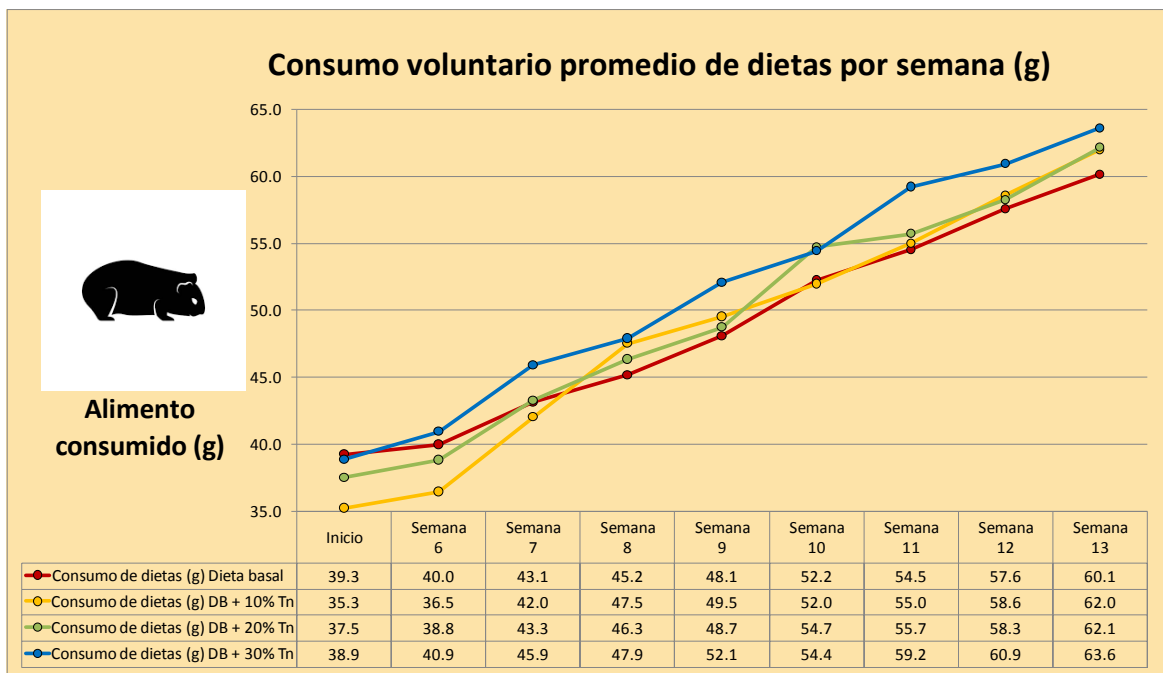
<i>Fuente de variación</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Prob.</i>	<i>Valor crítico F</i>	<i>Sig. (0.05)</i>
<i>Tratamientos</i>	0.17582	2	0.08791058	0.8460120	0.44323456	3.46680011	<b>ns</b>
<i>E. experimental</i>	2.18214	21	0.10391174				
<i>Total</i>	2.35796	23					

CV: 14.8%

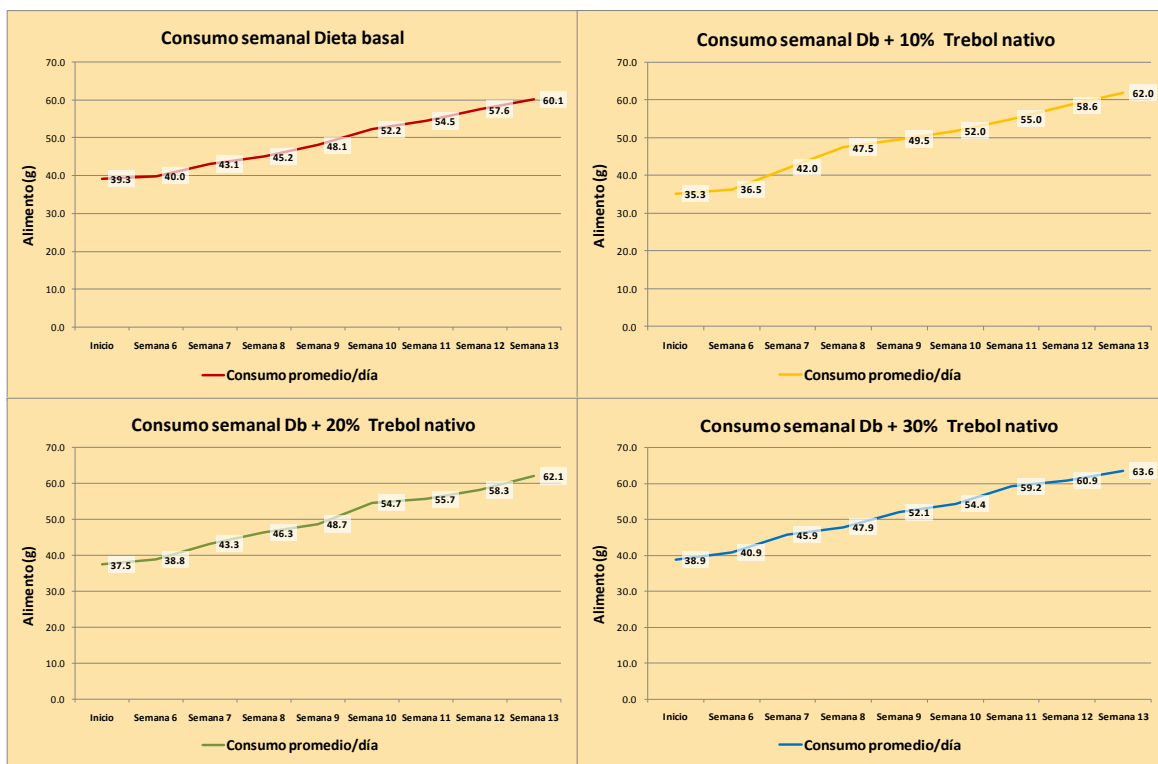


**ANEXO N: Curvas de consumo de las dietas con inclusión de trébol nativo en pozas**

**n.1) Comparativo del consumo de dietas con inclusión de trébol nativo**



**n.2) Consumo individual de las dietas con inclusión de trébol nativo**



**ANEXO O: Registro de peso de animales experimentales en la evaluación de respuesta animal al consumo de las dietas con inclusión de trébol nativo en pozas**

**m.1) Dieta basal: Peso alimento 160 g (BH°), 148 g (BS)**

Poza	Cuy	Peso inicial	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
1	9	468.0	549.0	633.0	719.0	806.0	895.0	984.0	1073.0	1158.0
	10	462.0	543.0	628.0	714.0	798.0	887.0	975.0	1059.0	1142.0
2	11	479.0	559.0	634.0	708.0	785.0	864.0	942.0	1018.0	1093.0
	12	476.0	553.0	631.0	703.0	777.0	856.0	933.0	1007.0	1078.0
3	13	513.0	599.0	684.0	769.0	849.0	928.0	1002.0	1077.0	1140.0
	14	503.0	588.0	674.0	757.0	836.0	914.0	989.0	1057.0	1118.0
4	15	437.0	517.0	599.0	681.0	761.0	844.0	928.0	1014.0	1102.0
	16	427.0	508.0	590.0	670.0	750.0	835.0	917.0	1001.0	1088.0

**m.2) Dieta basal + 10% layo: Peso alimento 160 g (BH°), 149 g (BS)**

Poza	Cuy	Peso inicial	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
5	17	453.0	516.0	588.0	661.0	736.0	816.0	893.0	967.0	1026.0
	18	451.0	527.0	598.0	673.0	749.0	827.0	905.0	981.0	1039.0
6	19	511.0	580.0	654.0	732.0	799.0	869.0	939.0	1011.0	1087.0
	20	502.0	589.0	672.0	742.0	812.0	883.0	954.0	1024.0	1100.0
7	21	470.0	567.0	652.0	735.0	814.0	894.0	971.0	1038.0	1115.0
	22	463.0	551.0	639.0	720.0	800.0	878.0	952.0	1020.0	1098.0
8	23	517.0	602.0	680.0	756.0	825.0	904.0	979.0	1053.0	1133.0
	24	513.0	595.0	676.0	750.0	822.0	896.0	969.0	1042.0	1121.0

**m.3) Dieta basal + 20% layo: Peso alimento 160 g (BH°), 149 g (BS)**

Poza	Cuy	Peso inicial	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
9	25	432.0	511.0	591.0	667.0	739.0	813.0	889.0	961.0	1031.0
	26	440.0	522.0	601.0	680.0	752.0	825.0	901.0	975.0	1045.0
10	27	442.0	523.0	600.0	686.0	764.0	844.0	926.0	1010.0	1096.0
	28	455.0	533.0	619.0	697.0	777.0	859.0	941.0	1024.0	1109.0
11	29	448.0	519.0	591.0	666.0	740.0	819.0	897.0	969.0	1037.0
	30	433.0	504.0	578.0	652.0	726.0	804.0	879.0	951.0	1020.0
12	31	446.0	511.0	579.0	654.0	724.0	800.0	873.0	944.0	1017.0
	32	442.0	505.0	576.0	648.0	721.0	792.0	863.0	934.0	1006.0

**m.4) Dieta basal + 30% layo: Peso alimento 160 g (BH°), 150 g (BS)**

Poza	Cuy	Peso inicial	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
13	33	476.0	539.0	605.0	670.0	735.0	808.0	879.0	953.0	1026.0
	34	479.0	544.0	607.0	674.0	742.0	814.0	888.0	964.0	1040.0
14	35	474.0	535.0	599.0	666.0	734.0	803.0	876.0	951.0	1030.0
	36	472.0	532.0	595.0	662.0	729.0	798.0	868.0	940.0	1012.0
15	37	522.0	583.0	645.0	710.0	773.0	847.0	920.0	1000.0	1079.0
	38	530.0	592.0	655.0	720.0	788.0	859.0	936.0	1014.0	1098.0
16	39	437.0	502.0	568.0	631.0	704.0	779.0	855.0	938.0	1022.0
	40	416.0	481.0	545.0	612.0	678.0	750.0	826.0	904.0	985.0