

**EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE CUYES (*Cavia porcellus*) SUPLEMENTADOS  
CON HARINA DE FOLLAJES ARBOREOS DE ZONA DE BOSQUE MUY SECO  
TROPICAL (bms-T)**

**DANIELA URBANO SOLARTE  
SANTIAGO ASTUDILLO SÁNCHEZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
PASTO-COLOMBIA  
2018**

**EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE CUYES (*Cavia porcellus*) SUPLEMENTADOS  
CON HARINA DE FOLLAJES ARBOREOS DE ZONA DE BOSQUE MUY SECO  
TROPICAL (bms-T)**

**DANIELA URBANO SOLARTE  
SANTIAGO ASTUDILLO SÁNCHEZ**

**Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de  
Zootecnista.**

**Asesor  
JOSÉ EDMUNDO APRAEZ GUERRERO  
Zoot. M.Sc, Ph.D**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
PROGRAMA DE ZOOTECNIA  
PASTO-COLOMBIA  
2018**

**“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado son  
responsabilidad exclusiva de sus autores”**

**Artículo 1° del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966, emanado por el  
Honorable Concejo Directivo de la Universidad de Nariño.**

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**JOSÉ EDMUNDO APRAEZ**  
Zoot. M.Sc, Ph.D

---

**LESVY RAMOS OBANDO**  
Zoot. M.Sc

---

**ARTURO LEONEL GÁLVEZ**  
Zoot. M.Sc, Ph.D

**San Juan de Pasto, mayo del 2018.**

## **AGRADECIMIENTO**

A DIOS por iluminar nuestro camino con sabiduría y permitir culminar este logro.

A la universidad de Nariño por brindar la formación de profesionales con excelencia académica, pero sobre todo con valores éticos y humanos.

A nuestro director de tesis M.Sc, Ph.D José Edmundo Apráez por su dedicación, y acompañamiento.

A los jurados de tesis Zoot. M.Sc **Lesvy** Ramos y Zoot. M.Sc, Ph.D Arturo Leonel Gálvez por su valioso tiempo y consejos para mejorar día a día.

Al cuerpo de profesores del Programa de Zootecnia, por sus enseñanzas y conocimientos transmitidos en nuestra formación profesional, y como personas.

Al grupo de compañeros de clases y administrativos que, de una u otra manera, brindaron su colaboración y apoyo en nuestra formación como profesionales.

## **DEDICATORIA**

En la vida el tiempo pasa, pero somos nosotros los encargados de superar cada peldaño, y con esto, adquirir aquellas enseñanzas que nos edifican. Es innegable que detrás de una meta no estén las personas responsables de la misma, es por eso que este valioso logro de mi vida va dedicado a:

DIOS por ser el creador, fuente de sabiduría, y darme fortaleza para seguir adelante en el transcurso de la vida y camino.

Mis padres por brindarme los principios básicos de vida con ese valioso ejemplo de crianza.

A la memoria de mis abuelos Gerardo y Elvira por su amor y enseñanzas.

A mí linda esposa Gabriela que, desde el momento que llegó a mi vida se convirtió en mi mayor apoyo con sus valiosos consejos, su amor especial, comprensión y fortaleza en aquellos momentos de adversidad y de esta manera proyectarme a un futuro.

A mi princesa Danna Sofía por ser ese motor primordial, y llenar mis días de felicidad con sus angelicales travesuras, brindándome fuerzas para seguir adelante en mi superación profesional.

A mi coequipera de tesis por su apoyo y dedicación para llegar a feliz término este trabajo.

A profesores, familiares y compañeros que de una u otra forma me brindaron su apoyo para culminar esta carrera.

**SANTIAGO ASTUDILLO SANCHEZ.**

## **DEDICATORIA**

Primero que todo quiero agradecer a DIOS por brindarme la sabiduría y fuerzas necesarias para alcanzar este logro, llenándome de bendiciones durante todo este tiempo.

A mis padres y hermano por hacer de mí lo que soy; al regalarme su confianza y apoyo durante estos años lejos de mi hogar, siendo mi fuerza y motor para no desfallecer ante las circunstancias.

A la memoria de mi tía Deyanira y doña Esperanza quienes me cuidan e iluminan desde el cielo día tras día.

A todos los amigos que pude obtener durante mi paso por la Universidad, en especial a Alejandra quien se convirtió en mi confidente y compañera. A mi compañero de tesis y su esposa Gabriela por brindarme el calor de su hogar durante este tiempo, siendo un apoyo para lograr mi sueño de desempeñarme como profesional.

A mi par de amigas Diana y Leidy, quienes, a pesar de la distancia, siempre me han demostrado su amistad incondicional.

A toda mi familia, a mis abuelitas Hermisenda y Rosario por sus oraciones, a mis tíos, primos quienes creen en mí y me acompañaron durante estos años lejos de mi hogar.

A todas las personas que conocí durante este proceso, compañeros de la universidad, profesores y familiares, quienes, de una u otra manera, me dieron su apoyo para cumplir mi meta de ser profesional.

**DANIELA URBANO SOLARTE**

## RESUMEN

El cuy es importante para las poblaciones rurales del departamento de Nariño, ya que se encuentra en la mayoría de los predios campesinos, su carne es apetecida tanto en la zona rural como urbana. Por ello, la investigación en el área nutricional ayuda a mejorar las técnicas de crianza de la especie. En las zonas de bosque muy seco tropical (bms-T) se disponen de recursos forrajeros abundantes para la alimentación de especies herbívoras; esto ha impulsado la búsqueda de nuevas alternativas de alimentación.

Algunas especies forrajeras de áreas cálidas se han evaluado en bovinos de carne mejorando los parámetros zootécnicos; con base en esto, se buscó determinar su efecto en la alimentación del cuy; para ello se planteó como objetivo evaluar el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en fase de levante y ceba, suplementados con harina de follaje de Guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam) que pertenece a la familia Sterculiaceae y Payandé perteneciente a la familia Fabaceae (*Pithecellobium lanceolatum* Willd).

La investigación se llevó a cabo en la Granja Experimental Botana, ubicada en el corregimiento de Catambuco, a 9 km del municipio de Pasto, Departamento de Nariño, a una altura de 2820 msnm, una temperatura promedio de 12°C, precipitación anual de 800 a 1000 mm y humedad relativa de 70 a 80%. Se utilizaron 80 machos mejorados con peso aproximado de 250 g, distribuidos en 4 tratamientos con cuatro réplicas y 5 animales por réplica. Previamente se realizó la cosecha, deshidratación y molienda del forraje, se determinó su contenido nutricional y antinutricional; luego se formuló los suplementos según los requerimientos de la especie para levante y ceba. Los tratamientos fueron: forraje más suplemento comercial (testigo T0); forraje más suplemento con harina de *G. ulmifolia* (T1), forraje más suplemento con *P. lanceolatum* (T2), forraje más suplemento con *G. ulmifolia* y *P. lanceolatum* (T3).

El contenido de proteína varió entre 23.39 y 30.3%, y la fibra bruta entre 19.31 y 33.8% para las harinas de *G. ulmifolia* y *P. lanceolatum* respectivamente. Se encontró presencia de fenoles en las dos especies. El consumo de materia seca fue similar entre tratamientos ( $p > 0.05$ ), que oscilaron entre 40.33 y 45.08 g/día en el levante (T3 y T0) y 68.81 y 73.61 g/día en la ceba (T3 y T0). La ganancia de peso para la fase de levante fue de 11.2, 9.1, 7.8 y 8.9 g/d para T0, T1, T2 y T3 con diferencias entre el testigo y los demás tratamientos ( $p < 0.05$ ); de igual manera, se encontraron ganancia de peso de 9.8, 10.9, 11.3 y 10.6 g/d para T0, T1, T2 y T3 para la fase de ceba ( $p > 0.05$ ). La conversión alimenticia para el levante fue de 4.0, 4.7, 5.5 y 4.6 para T0, T1, T2 y T3 respectivamente, con diferencias entre el T2 y los tratamientos T0 y T3 ( $p < 0.05$ ); en el caso de ceba se observó valores de 7.6, 6.4, 6.2 y 6.5 respectivamente ( $p > 0.05$ ). Los rendimientos en canal fueron de 73.14, 72.73, 72.11 y 72.52 para T0, T1, T2 y T3. La mortalidad osciló entre el 0.2 a 0.5% y los costos parciales fueron menores para los



suplementos con harina de *P. lanceolatum*. Se concluye que el *G. ulmifolia* se puede utilizar en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), y el *P. lanceolatum* funciona cuando se mezcla con *G. ulmifolia*.

## ABSTRACT

The guinea pig is important for the rural populations of the department of Nariño, since it is found in most of the peasant farms, its meat is desired both in the rural and urban areas. Therefore, research in the nutritional area helps to improve the breeding techniques of the species. In areas of very tropical dry forest (bms-T) abundant forage resources are available for the feeding of herbivorous species; this has driven the search for new food alternatives. Some fodder species from warm areas have been evaluated in beef cattle improving the zootechnical parameters; Based on this, we sought to determine its effect on guinea pig feeding; for this, the objective was to evaluate the productive behavior of guinea pigs (*Cavia porcellus*) in the raising and fattening phase, supplemented with Guácimo foliage flour (*Guazuma ulmifolia* Lam) belonging to the family Sterculiaceae and Payandé belonging to the family Fabaceae (*Pithecellobium lanceolatum* Willd).

The research was carried out in Botana Experimental Farm, located in the corregimiento of Catambuco, 9 km from the municipality of Pasto, Nariño department, at a height of 2820 meters above sea level, an average temperature of 12 °C, annual rainfall of 800 to 1000 mm and relative humidity of 70 to 80%. 80 improved males with an approximate weight of 250 g were used, distributed in 4 treatments with four replicates and 5 animals per replica. Previously harvesting, dehydration and grinding of the forage was carried out, its nutritional and antinutritional content was determined; then the supplements were formulated according to the requirements of the species for raising and fattening. The treatments were: forage plus commercial supplement (control T0); forage plus supplement with flour of *G. ulmifolia* (T1), forage plus supplement with *P. lanceolatum* (T2), forage plus supplement with *G. ulmifolia* and *P. lanceolatum* (T3).

The protein content varied between 23.39 and 30.3%, and the crude fiber between 19.31 and 33.8% for the flours of *G. ulmifolia* and *P. lanceolatum* respectively. Phenols were found in both species. Dry matter consumption was similar between treatments ( $p > 0.05$ ), which ranged between 40.33 and 45.08 g/day in the east (T3 and T0) and 68.81 and 73.61 g/day in the fattening (T3 and T0). The weight gain for the lifting phase was 11.2, 9.1, 7.8 and 8.9 g/d for T0, T1, T2 and T3 with differences between the control and the other treatments ( $p < 0.05$ ); similarly, weight gain of 9.8, 10.9, 11.3 and 10.6 g/d were found for T0, T1, T2 and T3 for the fattening phase ( $p > 0.05$ ). The feed conversion for the release was 4.0, 4.7, 5.5 and 4.6 for T0, T1, T2 and T3 respectively, with differences between T2 and treatments T0 and T3 ( $p < 0.05$ ); in the case of fattening, values of 7.6, 6.4, 6.2 and 6.5 were observed respectively ( $p > 0.05$ ). The carcass yields were 73.14, 72.73, 72.11 and 72.52 for T0, T1, T2 and T3. Mortality ranged from 2 to 5% and partial costs were lower for supplements with *P. lanceolatum* meal. It is concluded that *G. ulmifolia* can be used in guinea pig feeding (*Cavia porcellus*), and *P. lanceolatum* works when mixed with *G. ulmifolia*.

## CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN.....	17
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
3. OBJETIVOS .....	21
3.1 OBJETIVO GENERAL .....	21
3. 2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	21
4. MARCO TEÓRICO.....	22
4.1 GENERALIDADES DEL CUY ( <i>Cavia porcellus</i> ).....	22
4.1.1 Origen. ....	22
4.1.2 Descripción zoológica.....	22
4.1.3 Nutrición y Alimentación del cuy.....	22
4.1.3.1 Fisiología digestiva. ....	23
4.1.3.2 Necesidades nutritivas.....	23
4.1.3.3 Necesidades de grasa. ....	24
4.1.3.4 Necesidades de fibra.....	24
4.1.3.5 Necesidades de energía.....	24
4.1.3.6 Necesidades de proteína.....	25
4.1.3.7 Necesidades de agua.....	25
4.1.3.8 Necesidades de vitaminas y minerales.. ....	25
4.2 GENERALIDADES DE LAS ESPECIES FORRAJERAS .....	26
4.2.1 Guácimo ( <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam). ....	26
4.2.2 Payandé ( <i>Pithecellobium lanceolatum</i> Willd). ....	27
4.3 ESTUDIOS PRELIMINARES.....	28
5. METODOLOGÍA.....	30
5.1. UBICACIÓN.....	30
5.2 ANIMALES.....	30
5.2.1 Plan sanitario. ....	30
5.2.2 Instalaciones y equipos.....	30

5.2.3 Alimentación.....	31
5.2.4. Sacrificio.....	31
<b>5.3 HARINAS DE FORRAJES .....</b>	<b>31</b>
5.3.1 Elaboración .....	31
5.3.2 Análisis bromatológico .....	31
5.3.3 Metabolitos secundarios .....	31
<b>5.4 VARIABLES EVALUADAS .....</b>	<b>32</b>
5.4.1 Consumo de alimento.....	32
5.4.2 Ganancia de peso (GP).....	32
5.4.3 Conversión alimenticia (CA) .....	32
5.4.4. Rendimiento en canal (RC).....	32
5.4.5. Mortalidad.....	32
5.4.6. Análisis parcial de costos .....	32
<b>5.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....</b>	<b>33</b>
<b>5.6 TRATAMIENTOS .....</b>	<b>33</b>
<b>5.7 MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS .....</b>	<b>33</b>
<b>6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>34</b>
<b>6.1 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LAS ESPECIES FORRAJERAS.....</b>	<b>34</b>
6.1.1 Materia Seca.....	34
6.1.2 Proteína. ....	34
6.1.3 Fibra bruta.....	35
<b>6.2 METABOLITOS SECUNDARIOS DE LAS ESPECIES FORRAJERAS.....</b>	<b>36</b>
<b>6.3 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS SUPLEMENTOS Y MEZCLA DE FORRAJE DE LA DIETA BASE .....</b>	<b>37</b>
<b>6.4 PRUEBA DE COMPORTAMIENTO .....</b>	<b>39</b>
6.4.1 Fase levante .....	39
6.4.1.1 Consumo. ....	39
6.4.1.2 Ganancia de peso. ....	41
6.4.1.3 Conversión alimenticia.....	43
6.4.1.4 Mortalidad .....	43
6.4.2 Fase de Ceba.....	44
6.4.2.1 Consumo. ....	44

<b>6.4.2.2 Ganancia de peso .....</b>	<b>46</b>
<b>6.4.2.3 Conversión Alimenticia .....</b>	<b>47</b>
<b>6.4.2.4 Mortalidad .....</b>	<b>47</b>
<b>6.4.3 Rendimiento en canal.....</b>	<b>48</b>
<b>6.4.4 Análisis parcial de costos.....</b>	<b>48</b>
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>50</b>
<b>8. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>51</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>52</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>59</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Requerimientos nutritivos del cuy. ....	23
Tabla 2. Composición nutricional de <i>G. ulmifolia</i> Lam. ....	27
Tabla 3. Composición nutricional de <i>P. lanceolatum</i> Willd.....	28
Tabla 4. Análisis bromatológico de la harina de <i>G. ulmifolia</i> y <i>P. lanceolatum</i> . ....	34
Tabla 5. Metabolitos secundarios. ....	37
Tabla 6. Composición química del forraje de la dieta base (%) ....	38
Tabla 7. Composición química del suplemento en fase de levante (%). ....	38
Tabla 8. Composición química del suplemento de ceba (%). ....	39
Tabla 9. Rendimiento en canal. ....	48
Tabla 10. Análisis parcial de costos (pesos año 2017) ....	49

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág</b>
Figura 1. Consumo de materia seca, energía y proteína ( fase de levante). ....	40
Figura 2. Ganancia de peso (g/d). ....	42
Figura 3. Conversión alimenticia.....	43
Figura 4. Mortalidad fases de levante (%). ....	44
Figura 5. Consumo de materia seca, energía y proteína (fase de ceba). ....	45
Figura 6. Ganancia de peso.....	46
Figura 7. Conversión alimenticia.....	47
Figura 8. Mortalidad fases de ceba (%). ....	47

## LISTA DE ANEXOS

Anexo a. Análisis bromatológico para <i>G. ulmifolia</i> .....	60
Anexo b. Análisis bromatológico para <i>P. lanceolatum</i> .....	61
Anexo c. Metabolitos secundarios en <i>G. ulmifolia</i> .....	62
Anexo d. Metabolitos secundario en <i>P. lanceolatum</i> .....	63
Anexo e. Análisis bromatológico de la mezcla de forraje.....	64
Anexo f. Análisis bromatológico de suplemento T0 de levante.....	65
Anexo g. Análisis bromatológico de suplemento T1 de levante.....	66
Anexo h. Análisis bromatológico de suplemento T2 de levante.....	67
Anexo i. Análisis bromatológico de suplemento T3 de levante.....	68
Anexo j. Análisis bromatológico de suplemento T0 de ceba.....	69
Anexo k. Análisis bromatológico de suplemento T1 de ceba.....	70
Anexo l. Análisis bromatológico de suplemento T2 de ceba.....	71
Anexo m. Análisis bromatológico de suplemento T3 de ceba.....	72
Anexo n. Análisis de varianza para consumo de materia seca en la fase de levante.....	73
Anexo o. Análisis de varianza para consumo de energía en la fase de levante. ...	75
Anexo p. Análisis de varianza para proteína en la fase de levante.....	77
Anexo q. Análisis de varianza para consumo de materia seca en fase de ceba. ..	79
Anexo r. Análisis de varianza para consumo de energía en la fase de ceba. ....	81
Anexo s. Análisis de varianza para consumo de proteína en fase de ceba. ....	83
Anexo t. Análisis de varianza para la ganancia de peso fase de levante.....	85
Anexo u. Análisis de varianza para la conversión en fase de levante.....	87
Anexo v. Análisis de varianza para la ganancia de peso en ceba. ....	89
Anexo w. Análisis de varianza para la conversión en ceba. ....	91



## INTRODUCCIÓN

El cuy es una especie criada y comercializada para consumo humano en el Departamento de Nariño. Su demanda se incrementa durante los meses de diciembre y enero, llegando a sobrepasar la oferta durante este periodo. Esto ha hecho que los sistemas de cría de cuyes sean importantes para la economía de familias campesinas y el sector comercial, ya sea en cría de animales para engorde o la venta del animal preparado en restaurantes y asaderos.

En las zonas de producción, de clima frío los sistemas de alimentación están constituidos en un mayor porcentaje por gramíneas, seguido de leguminosas; por esto, la nutrición del cuy cumple un rol significativo en los costos de producción, ya que constituyen cerca del 70%; por ello, se busca alternativas de alimentación que permitan reducirlos, y a la vez, obtener un mayor rendimiento productivo de los animales. Los factores más determinantes son la proteína y la energía, ya que la primera representa el nutriente de mayor precio y con mayores limitaciones en los forrajes de clima cálido; en el segundo, la oferta es mayor, pero tiene una influencia importante sobre el consumo del animal, lo que repercute sobre sus rendimientos.

Actualmente se estudia especies forrajeras arbóreas con potencial alimenticio en las regiones de bosque muy seco tropical (bms-T), ya que, como se mencionó anteriormente, las gramíneas presentes en este tipo de zona tienen bajo contenido nutricional. Las arbustivas se caracterizan por tener una mayor resistencia a las sequías, que les permite mantener una adecuada producción de forraje durante todo el año y, de esta manera, ofrecer un mejor aporte de nutrientes a las especies que se alimentan de ellas.

Entre las especies investigadas se encuentran el *G. ulmifolia* y el *P. lanceolatum*, que son las plantas seleccionadas para esta investigación. Estudios preliminares realizados en zona de (bms-T) por Apráez *et al.*<sup>1</sup> en ganado bovino arrojaron que en época lluviosa se evidenció una ganancia de peso favorable con *G. ulmifolia* de 1,36 Kg y añadido a esto dentro de su calidad nutricional la FDA fue superior en *P. lanceolatum* y *G. ulmifolia* con 39,5%, es por esto que nace la necesidad de investigar en monogástricos ya que en rumiantes se obtienen muy buenos resultados a la hora de consumo y ganancia de peso teniendo en cuenta el mercado creciente hacia las especies menores como son los cuyes es interesante tener otras opciones a la hora de suplementar buscando la mayor eficiencia de los animales y rentabilidad para el productor.

---

<sup>1</sup> APRÁEZ, E., GÁLVEZ, A., NAVIA, J. Evaluación nutricional de arbóreas y arbustivas de bosque muy seco tropical (bms-T) en producción bovina. En: Revista de Ciencias Agrícolas. Septiembre, 2016. No 34. p 1.

Por lo anterior, la investigación incluyó harina de *G. ulmifolia*, *P. lanceolatum* y mezcla de ambas en la elaboración de un alimento balanceado para cuyes de engorde, con el fin determinar sus efectos sobre los parámetros productivos.

## 1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La nutrición juega un rol muy importante en la producción pecuaria, donde un adecuado suministro de nutrientes redundaría en una mejor producción. El conocer los requerimientos nutritivos de los cuyes y la calidad composicional del alimento disponible, permite consolidar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de los animales en sus diferentes fases fisiológicas.

La tendencia creciente de la población de cuyes, no sólo a nivel regional sino nacional, es lo que a menudo conduce a buscar nuevas alternativas de alimentación tendientes a disminuir costos y a mejorar los índices productivos. No obstante, en muchas regiones se cuenta con disponibilidad de recursos forrajeros, de los cuales se ignora sus bondades nutricionales y por ello no son incorporados a la alimentación animal. Bajo tales consideraciones y a sabiendas que en el trópico cálido se hallan un buen número de recursos forrajeros, sobre los cuales existe investigaciones, principalmente en bovinos; que han arrojado resultados significativos en cuanto su valor nutricional, como lo mencionan Alvear y Melo<sup>2</sup>, quienes priorizaron y clasificaron 20 especies para el uso potencial en sistemas silvopastoriles para la Zona de El Patía, encontrando niveles promedio de materia seca de 50,33% y proteína de 16,8%. Los mismos autores citan a Norton y Poppi, quienes mencionan que las leguminosas tropicales han recibido menos atención que los pastos y las leguminosas de climas templados, además concluyen que las leguminosas arbóreas tropicales pueden proveer ricas fuentes de nutrientes, particularmente macro y micro elementos. Crece así la necesidad de ampliar, investigación hacia otras especies herbívoras, buscando el máximo aprovechamiento de los recursos, ya que estudios realizados nos arrojan las excelentes características nutricionales y el potencial de las especies de clima cálido, siendo éstas nuevas alternativas no solo en bovinos si no en monogástricos, permitiendo ampliar el componente de la dieta, ofreciendo a los animales una variedad de nutrientes para que ellos puedan aprovechar al máximo y esto repercuta en sus parámetros productivos. Esta investigación buscó determinar el efecto de estos forrajes alternativos sobre los parámetros productivos del cuy en las fases de levante y engorde.

---

<sup>2</sup> ALVEAR, C. y MELO, W. Caracterización botánica, nutricional y fenológica de especies arbóreas y arbustivas de uso potencial para sistemas silvopastoriles (SSP) en la zona de bosque muy seco tropical (bms-T) del Norte de Nariño y Sur del Cauca. Tesis para optar el título de Zootecnista. San Juan de Pasto. Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, 2012. p 62.

## 2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La alimentación es uno de los factores de mayor importancia en la actividad pecuaria, ya que representa más del 65% de los costos totales de la producción animal. Por ello, cualquier variación en la alimentación repercute no sólo en los indicadores zootécnicos, sino también en los costos totales, lo que afecta directamente la rentabilidad de la empresa.

Debido a la problemática de degradación de suelos, el comportamiento errático de los periodos de lluvia y la baja oferta forrajera para los animales en época de sequía, se debe buscar alternativas que ayuden a mitigar el impacto de estos factores sobre la alimentación animal, donde la cuyicultura no está exenta de estas dificultades, afrontando serias deficiencias por disponibilidad de biomasa y por la calidad composicional de éstas. Frente a esta situación, algunos recursos forrajeros como las especies arbóreas y arbustivas, pueden contribuir a suplir las carencias nutricionales que se presentan en época de escases ya que en zonas cálidas se cuenta con una gran diversidad de especies que se han estudiado principalmente en bovinos las cuales tienen la ventaja de soportar veranos prolongados ofreciendo constantemente su producción de biomasa sin alterar su calidad nutricional; nace así entonces la necesidad de evaluar los resultados que se pueden obtener en cuyes ya que es una especie con mucho potencial para su producción la cual va en ascenso por ende nos va exigiendo nuevas alternativas de alimentación que puedan mejorar los índices productivos puesto que siempre se ha enfocado hacia las mismas especies dejando atrás opciones las cuales nos pueden generar muy buenos resultados . Ante tales consideraciones, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el comportamiento productivo de los cuyes suplementados con harina de follajes arbóreos de Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y Payandé (*Pithecellobium lanceolatum*)?

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) suplementados con harina de follajes arbóreos de zona de bosque muy seco tropical (bms-T).

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la calidad nutricional y antinutricional de los follajes de Guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam) y Payandè (*Pithecellobium lanceolatum* Willd)
- Evaluar suplementos para levante y ceba de cuyes a base de harina de follajes arbóreos de Guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam) y Payandè (*Pithecellobium lanceolatum* Willd) de bosque muy seco tropical.
- Establecer el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad y rendimiento en canal de los cuyes suplementados a base de harina de Guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam) y Payandè (*Pithecellobium lanceolatum* Willd).
- Realizar un análisis parcial de costos de los tratamientos de cuyes en levante y ceba.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 GENERALIDADES DEL CUY (*Cavia porcellus*).

#### 4.1.1 Origen. Ortegón y Morales afirman que:

“El cuy es un mamífero originario de Suramérica (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú y Venezuela) donde su producción es para consumo humano desde la época precolombina, ya más de 500 años, siendo el único animal doméstico que los nativos criaban dentro de sus chozas. Se llevó a Europa completamente domesticado desde América”<sup>3</sup>.

#### 4.1.2 Descripción zoológica. Aliaga *et al.*<sup>4</sup> ubican al cuy dentro de la siguiente clasificación zoológica:

Phylum: Chordata  
Subphylum: Vertebrata  
Clase: Mamífero  
Subclase: Theria  
Infraclase: Eutheria  
Orden: Rodentia  
Suborden: Hystricomorpha  
Familia: Caviidae  
Género: *Cavia*  
Especie: *porcellus*

#### 4.1.3 Nutrición y Alimentación del cuy. Caycedo *et al.* mencionan que:

La nutrición y alimentación son actividades fundamentales en la producción de cuyes, los cuales exigen, al igual que otras especies domésticas, una planificación adecuada para garantizar una producción acorde al potencial genético de la especie. Las necesidades nutricionales se refieren a los niveles de nutrientes que los cuyes requieren y que deben ser suplidos en su ración. Estas son necesidades para mantenimiento, producción, crecimiento, gestación y lactancia<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> ORTEGÓN, M. y MORALES, F. El cuy (*Cavia porcellus*). Pasto- Nariño. 1987 p. 33

<sup>4</sup> ALIAGA, L., MONCAYO, R., RICO, E., CAYCEDO, A. Producción de cuyes. Universidad católica, sede Sapientiae Lima- Perú. Fondo editorial UCSS. 2009. p.52.

<sup>5</sup> CAYCEDO, A., ZAMORA, Á., ECHEVERRY, S., ENRIQUEZ, R., ORTEGA, D., BURGOS, M., CAYCEDO, M. Producción sostenible de cuyes, Alternativa económica para la conservación de cuencas hidrográficas en Nariño. San Juan de Pasto. Universidad de Nariño. 2011. p 92.

#### 4.1.3.1 Fisiología digestiva. Caycedo reporta que:

El cuy se encuentra en el grupo de monogástricos herbívoros, realizando una fermentación post gástrica con gran capacidad de consumo de forraje. Tiene un solo estómago, donde se lleva a cabo una digestión enzimática y además posee un ciego funcional muy desarrollado, con presencia de flora bacteriana, protozoarios, del tipo Entodinium, Diplodinium, Isotricha y Dasitricha, siendo las bacterias y los protozoarios responsables de la fermentación de alimentos fibrosos<sup>6</sup>.

#### 4.1.3.2 Necesidades nutritivas. Veloz afirma que:

El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Aún no han sido determinados los requerimientos nutritivos de los cuyes productores de carne en sus diferentes estadios fisiológicos. Al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza<sup>7</sup>.

En la tabla 1 se presenta los requerimientos nutritivos del cuy en sus diferentes etapas productivas.

**Tabla 1. Requerimientos nutritivos del cuy.**

<b>Etapas</b>	<b>Proteína %</b>	<b>Energía digestible (Kcal/Kg)</b>	<b>Calcio %</b>	<b>Fósforo %</b>
Crecimiento	13-18	2.900	1.20	0.60
Engorde	13-18	2.900	1.20	0.60
Gestación	18-20	2.860	1.40	0.80
Lactancia	20-22	2.860	1.40	0.80

Fuente: Caycedo (2000)

Veloz añade que:

Los cuyes, como productores de carne, precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada, que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo. Por su sistema digestivo, el régimen alimenticio que reciben los cuyes es a base de forraje más un suplemento. El aporte de nutrientes proporcionado por el forraje depende de diferentes factores,

<sup>6</sup> CAYCEDO, A. Experiencias investigativas en la producción de cuyes, contribución al desarrollo técnico de la explotación. Facultad de ciencias pecuarias. Pasto- Colombia. Universidad de Nariño. 2000. p 95.

<sup>7</sup> VELOZ, R. Evaluación del efecto del Laurato de Nandrolona (Laurabolin) en el crecimiento y engorde de cuyes machos (*Cavia porcellus*). Ingeniería en Ciencias Agropecuarias. Sangolquí-Ecuador. Escuela Politécnica del Ejército. 2005.p 22-23

entre ellos: la especie del forraje, su estado de maduración, época de corte, entre otros<sup>8</sup>.

En cuanto a la alimentación con follajes arbóreos y arbustivos, Caycedo *et al.* indican que “los cuyes aprovechan las hojas y tallos, supliendo las necesidades de proteína, fibra, algunas vitaminas y minerales. Son de buena aceptabilidad, después de un corto periodo de acostumbramiento, según las pruebas de palatabilidad realizadas; por otra parte, tienen la ventaja de su gran capacidad de rebrote y una alta producción por hectárea”<sup>9</sup>.

**4.1.3.3 Necesidades de grasa.** Acurio menciona que “el cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados. Su carencia produce un retardo en el crecimiento, además de dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento en el pelo, así como la caída del mismo”<sup>10</sup>.

**4.1.3.4 Necesidades de fibra.** Caycedo afirma que “la dieta del cuy requiere altos contenidos de fibra para un buen funcionamiento de su aparato digestivo. El ciego realiza fermentaciones bacterianas semejantes a las que suceden en la panza de los rumiantes. El cuy tiene capacidad para digerir celulosa y hemicelulosa a través de la flora microbial, hay producción de ácidos grasos volátiles, síntesis de proteína microbial y síntesis vitamina del complejo B”<sup>11</sup>.

**4.1.3.5 Necesidades de energía.** Martínez manifiesta que:

Las actividades bioquímicas, fisiológicas y físicas del animal conducen a un gasto de energía, por lo que, cuantitativamente, las mejores necesidades nutritivas corresponden a la energía. Las necesidades energéticas se expresan en calorías o en julios, los únicos nutrientes que pueden aportar energía son los carbohidratos, lípidos y proteínas. La deficiencia de energía desencadena bajas ganancias de peso, retardo en la madurez sexual de los animales, no hay presencia de celos, bajas tasas de fertilidad, gazapos débiles y de bajo peso al nacimiento. A diferencia, el exceso de energía causa una deposición exagerada de grasa que perjudica el desempeño reproductivo, en reproductoras baja el porcentaje de fertilidad, incrementa distocias al parto (dificultad al parto), tamaño bajo de camada (1 cría), nacen con bajo peso o pueden nacer muertos<sup>12</sup>.

---

<sup>8</sup> VELOZ, Op.cit., p.44.

<sup>9</sup> CAYCEDO, A., ZAMORA, A., ECHEVERRY, S., ENRIQUEZ, R., ORTEGA D., BURGOS, M., CAYCEDO, M. Producción sostenible de cuyes, Alternativa económica para la conservación de cuencas hidrográficas en Nariño. San Juan de Pasto. Universidad de Nariño. 2011. p 92.

<sup>10</sup> ACURIO, L. Mejoramiento de la formulación de alimentos balanceados mediante el uso de residuo de galleta y sus afectos en la fase de engorde en cuyes (*Cavia porcellus*). Ingeniería de Alimentos. Ambato-Ecuador. Universidad Técnica de Ambato. 2010. p 48.

<sup>11</sup> CAYCEDO, Op. cit., p. 98

<sup>12</sup> MARTÍNEZ, R. Requerimientos nutricionales de cuy. En: Primer curso internacional de cuyicultura. (1º: 2006: Ibarra). Memorias del primer curso Internacional de cuyicultura. Ibarra: ASOPRAN, 2006.



#### 4.1.3.6 Necesidades de proteína. Caycedo menciona que:

Las proteínas, y sus componentes los aminoácidos, son nutrientes indispensables para el cuy desde la formación del producto de concepción, para lograr buenos pesos al nacimiento y destete, en su crecimiento y desarrollo, de igual manera para la producción de leche y alcanzar una buena fertilidad.

De acuerdo con investigaciones realizadas sobre niveles de proteína en las distintas fases fisiológicas del cuy, se ha logrado adecuados rendimientos con 17% para crecimiento, 16% para desarrollo y engorde y 18% para hembras en gestación y lactancia, en raciones mixtas con forrajes y suplementos concentrados<sup>13</sup>.

**4.1.3.7 Necesidades de agua.** Acurio menciona que “el agua es indudablemente entre los elementos más importantes que debe considerarse en la alimentación. A los cuyes se les ha restringido el suministro de agua de bebida, por ser una práctica habitual de crianza, pues ésta es satisfecha mediante la provisión de pastos suculentos en su alimentación a través del cual satisfacen sus necesidades hídricas. El cuy requiere de 85 a 105 ml de agua/kg de peso vivo”<sup>14</sup>.

**4.1.3.8 Necesidades de vitaminas y minerales.** Yupa y Vargas afirman que “los minerales juegan un papel muy importante en la composición de una ración para cobayos, ya que éstos son indispensables para el buen desarrollo del animal, tal es así que el calcio, fósforo y la vitamina D participan directamente en la formación del sistema óseo del cuy”<sup>15</sup>.

Caycedo *et al.* mencionan que “algunas investigaciones demuestran que los cuyes responden muy bien a mezclas minerales con 7% de fósforo y 13% de calcio y además micro elementos como cobre, cobalto, hierro, yodo, zinc y manganeso”<sup>16</sup>.

Badui, citado por Acurio<sup>17</sup>, expone que las vitaminas activan las funciones del cuerpo. Ayudan a los animales a crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen contra varias enfermedades. La vitamina más importante en la alimentación de los cuyes es la vitamina C. Su falta produce serios problemas en el crecimiento y en algunos casos puede causarle la muerte. El proporcionar forraje fresco al animal asegura una suficiente cantidad de vitaminas.

---

<sup>13</sup> CAYCEDO, et al. Op.cit., p.98

<sup>14</sup> ACURIO, Op.cit., p.49.

<sup>15</sup> YUPA, E. y VARGAS, S. Determinación de la ganancia de peso en cuyes (*Cavia porcellus*), con dos tipos de alimento balanceado. Medicina Veterinaria. Cuenca-Ecuador. Universidad de Cuenca. 2011. p 20.

<sup>16</sup> CAYCEDO, et al. Op.cit., p.98.

<sup>17</sup> ACURIO, Op.cit., p.51.

## 4.2 GENERALIDADES DE LAS ESPECIES FORRAJERAS

**4.2.1 Guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam).** Es un árbol de bosque seco tropical con potencialidad forrajera a evaluar en esta investigación. Giraldo<sup>18</sup> afirma que:

*G. ulmifolia* es un árbol de la familia Sterculiaceae, de porte pequeño a mediano, que puede alcanzar hasta 15 m de altura. De copa redonda y extendida. Su tronco es torcido y ramificado, con hojas simples, alternas, ovaladas a lanceoladas. Sus flores pequeñas y amarillas, se agrupan en panículas en la base de las hojas. Sus frutos son cápsulas verrugosas y elípticas, negras cuando están maduras, con numerosas semillas pequeñas y duras. Crece bien en zonas cálidas con temperatura promedio de 24 grados centígrados, de 700 a 1500 mm de precipitación/año y desde 0 a 1200 msnm. Se da en suelos de texturas livianas y pesadas, con buen drenaje, no pedregosos y pH superior a 5.5.

Pérez, cita a Lam, quien clasifica a *Guazuma ulmifolia* dentro de la siguiente taxonomía:

Reino     Plantae  
Phylum   Magnoliophyta  
Clase     Magnoliopsida  
Orden     Malvales  
Familia   Sterculiaceae  
Género    Guazuma  
Especie   ulmifolia  
Nombre Científico: *Guazuma ulmifolia*<sup>19</sup>

Hoyos menciona que el *G. ulmifolia* está adaptado a una gran variedad de terrenos y se le puede encontrar en suelos con texturas desde arenas hasta arcilla, probablemente crece en todos los órdenes de suelo que ocurren en su área de distribución natural, esto. Es una especie pionera que se especializa en colonizar lugares abiertos o perturbados. La reproducción puede ser abundante en pastizales y otras áreas perturbadas frecuentadas por el ganado y los ungulados salvajes<sup>20</sup>.

---

<sup>18</sup> GIRALDO, A. Potencial de la arbórea Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), como componente forrajero en sistemas silvopastoriles. En: Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica (4: 18:20 marzo: Roma). Memorias. Roma-Italia. 1999.

<sup>19</sup> PEREZ, H. Evaluación de la hoja del árbol de Caulote (g), como alimento para humanos. Guatemala. En: Revista científica. 2011. Vol. 21. N° 2. p 12.

<sup>20</sup> HOYOS, T. Determinación de la concentración de taninos en las hojas, corteza y frutos de la especie de Guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam.). Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Cajamarca-Perú. Universidad Nacional de Cajamarca. 2014. p 15.

En la Tabla 2 se expresa la composición nutricional del *G. ulmifolia*

**Tabla 2. Composición nutricional de *G. ulmifolia* Lam.**

Nutrientes	Época seca	Época lluviosa
Materia seca	36,6 %	41,9 %
Proteína cruda	14,9 %	15,2 %
Fibra cruda	53,3 %	32,9 %
Ceniza	8,07 %	9,24 %
Extracto Etéreo	2,98 %	6,37 %
Extracto libre de nitrógeno	20,7 %	36,3 %
Fibra detergente neutra	56,8 %	58,4 %
Fibra detergente acida	39,5 %	26,3 %
Celulosa	22,9 %	14,8 %
Hemicelulosa	17,4 %	32,1 %
Lignina	16,4 %	10,1%

Fuente: Laboratorio Especializado de Nutrición Animal, citado por Ordóñez y Sánchez (2015<sup>21</sup>)

**4.2.2 Payandé (*Pithecellobium lanceolatum* Willd).** Es un árbol que se caracteriza por su presencia en zonas de bosque muy seco tropical, siendo éste una alternativa de alimentación para especies herbívoras en época de sequía, ya que tiene la característica de soportar veranos prolongados. En la Tabla 3 se menciona la composición nutricional del *P. lanceolatum*.

El Payandé es un árbol de 6 a 8 m de alto, con tronco de 20 a 50 cm de diámetro, puberulento al menos cuando joven; hojas de 10 a 15 cm de longitud<sup>22</sup>.

Es una especie nativa, ideal para conformar cercas vivas, es resistente al fuego; recomendable para sombrero del ganado, viveros y plantaciones jóvenes. Inductor de procesos de restauración para bosques maduros<sup>23</sup>.

<sup>21</sup> ORDÓÑEZ, M. y SANCHEZ, A. Valoración nutricional, etológica, fenológica y dasométrica de especies arbóreas y arbustivas con potencial forrajero en una zona de bosque seco tropical (bms.-T). Tesis para optar el título de Zootecnista. Pasto- Nariño. Universidad de Nariño. 2015. p 43.

<sup>22</sup> SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA Y DESARROLLO RURAL. Flora nectarífera y polinífera en el estado de Chiapas. México D.F. Editorial COTECOCA SAGAR. 2000. p 22

<sup>23</sup> HERBARIO VIRTUAL JOSE CELESTINO MUTIS. Riqueza de nuestro bello bosque seco tropical girardoteño. Disponible en: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/investigadores/1609/article-236205.html>

Según El Herbario Virtual de la Universidad Nacional de Colombia el *P. lanceolatum* se clasifica taxonómicamente de la siguiente manera:

Reino	Plantae
Phylum	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Género	Pithecellobium
Epíteto específico	Lanceolatum
Nombre científico:	<i>Pithecellobium lanceolatum</i> <sup>24</sup>

**Tabla 3. Composición nutricional de *P. lanceolatum* Willd.**

Nutrientes	Época seca	Época lluviosa
Materia seca	30,9 %	44,5 %
Proteína cruda	22,1%	17,4 %
Fibra cruda	57 %	40,2 %
Ceniza	9,73 %	15,1 %
Extracto Etéreo	4,08 %	5,62 %
Extracto libre de nitrógeno	7,11 %	21,7 %
Fibra detergente neutra	53,6 %	55,2 %
Fibra detergente acida	39,1 %	39,5 %
Celulosa	26,1 %	23 %
Hemicelulosa	14,6 %	15,8 %
Lignina	12,2 %	10,3 %

Fuente: Laboratorio Especializado de Nutrición Animal, citado por Ordóñez y Sánchez (2015<sup>25</sup>)

### 4.3 ESTUDIOS PRELIMINARES.

Giraldo<sup>26</sup> cita a Labelle y Young, quienes mencionan que se han identificado una gran diversidad de especies arbóreas con alto potencial para alimentación animal

<sup>24</sup> HERBARIO VIRTUAL JOSE CELESTINO MUTIS. Colecciones: COL0002260328 – *Pithecellobium lanceolatum* (Humb. & Bonpl. Ex Will) Bent.-Fabacea. Online. Disponible en: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/es/colecciones/detail/602979/>

<sup>25</sup>ORDOÑEZ Y SANCHEZ, Op.cit., p. 57-65

<sup>26</sup> GIRALDO, Op.cit., p 2.

en sistemas silvopastoriles, o como bancos de proteína en diferentes zonas y para diferentes condiciones edafoclimáticas.

El mismo autor cita al CATIE, que indica que el *G. ulmifolia* es una especie que rebrota muy bien después de podarla y que produce buena cantidad de biomasa comestible para los animales<sup>27</sup>.

Ordóñez y Sánchez<sup>28</sup> realizaron una investigación sobre el consumo de follajes arbóreos por parte de ganado bovino en fincas del Valle de El Patía, Cauca quienes encontraron que en época de lluvia, la especie de mayor consumo fue el Payandé (*Pithecellobium lanceolatum*), con un registro de 156.3 kg, seguido por Chiminango (*Pithecellobium dulce*) con 116.3 kg y Samán (*Pithecellobium saman*) con 103 kg; durante la época seca se observó que las especies de mayor consumo fue *P. lanceolatum* con 187 kg, seguido de Chiminango con 186.4 kg y Samán con 182.2 kg, es decir, se mantuvo la misma tendencia en el consumo de los forrajes de la época anterior, pero en esta época las cantidades de consumo fueron superiores, probablemente porque los animales debieron suplir las deficiencias nutricionales del forraje que obtuvieron de los potreros con estos forrajes arbóreos que les proporcionaron mayores contenidos de nutrientes, tal como se encontró en los resultados de los análisis bromatológicos.

---

<sup>27</sup> Ibíd., p. 2.

<sup>28</sup> ORDOÑEZ y SANCHEZ, Op. cit, p. 99-100

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 UBICACIÓN

La investigación se llevó a cabo en la Granja Experimental Botana, propiedad de la Universidad de Nariño, la cual se encuentra ubicada en la vereda Botana, corregimiento de Catambuco, a 9 km del municipio de Pasto, departamento de Nariño, con 77° 18' 58'' de longitud oeste y 1° 10' 11,4'' de latitud norte, a una altura de 2820 msnm, con una temperatura promedio de 12°C, una precipitación media anual de 800 a 1000 mm y una humedad relativa de 70 a 80%<sup>29</sup>.

### 5.2 ANIMALES

Se utilizaron 80 cuyes machos destetos de línea mejorada, propiedad de la Universidad de Nariño, con peso promedio de 250 g, entre 12 y 17 días de edad, debidamente identificados.

Los animales se distribuyeron de manera aleatoria en las réplicas de cada tratamiento. El periodo de adaptación a las raciones se llevó a cabo durante la fase de lactancia.

**5.2.1 Plan sanitario:** Previo a la iniciación de la etapa experimental, los utensilios, jaulas e instalaciones se desinfectaron. Los animales se desparasitaron de acuerdo a los protocolos establecidos en el Plan Sanitario de la Granja Botana.

**5.2.2 Instalaciones y equipos:** Se utilizó una sección de la unidad productora de la Granja, en la cual se adecuaron jaulas de 2 x 0.80 m con canastilla de forraje, cada jaula se dividió en cuatro compartimientos.

Se emplearon los siguientes materiales y equipos:

1. Baldes
2. Lámina de zinc
3. Balanza electrónica con sensibilidad de 1 g
4. Comederos para suplemento
5. Implementos de aseo y lavado (desinfección de pisos y Jaulas)

---

<sup>29</sup> IDEAM (2015).

**5.2.3 Alimentación:** La alimentación base estuvo constituida por el pasto disponible en la granja, que correspondió a una mezcla de raigrass, trébol blanco, kikuyo, saboya, lengua de vaca y diente de león. El forraje se distribuyó en cantidades de 250 y 500 g diarios y el suplemento en 20 y 30 g para levante y ceba respectivamente. El suministro de pasto se realizó dos veces al día, el primero en horas de la mañana (8:30 am) y el segundo a medio día (12:00 pm), mientras que el suplemento concentrado se distribuyó en horas de la mañana, antes del suministro del pasto.

**5.2.4. Sacrificio:** Se dejó a los animales en ayuno de 12 horas antes del sacrificio. Los animales se insensibilizaron por desarticulación de las vértebras cervicales (desnucamiento), para posteriormente desangrarlos mediante un corte en la vena yugular. Enseguida los animales se escaldaron y pelaron de forma manual; para ello, se sumergieron en agua a una temperatura de 75-80 °C; luego se extrajeron las vísceras rojas y blancas y finalmente se lavaron con abundante agua potable. En cada paso, los elementos extraídos se pesaron para determinar el rendimiento en canal.

### 5.3 HARINAS DE FORRAJES

**5.3.1 Elaboración:** La elaboración de la harina inició con el corte de ramas y la selección y limpieza del follaje, que se colectó en la zona de El Vado, municipio de Mercaderes. Se continuó con el proceso de deshidratación, mediante un oreo, volteo y secado natural; para ello, se extendió el material en capas delgadas y se esperó que se torne quebradizo, se controló el tiempo de exposición a la luz del día, evitando que no se pierda su color verde natural. Se pesó el material y finalmente se molió en molino de martillo, con criba número 2.

**5.3.2 Análisis bromatológico:** Se llevó a cabo según el procedimiento de los Laboratorios Especializados de la Universidad de Nariño, tanto para la harina de *G. ulmifolia* como para la de *P. lanceolatum*. Siguiendo los métodos establecidos por la A.O.A.C.<sup>30</sup> para determinar humedad y ceniza (método Termogravimétrico), grasa (método Soxhlet), fibra cruda (método digestión ácido-base), proteína cruda (método Kjeldahl) y energía por medio de la fórmula propuesta por Weiss:

$$ED \text{ Mcal/kg ms} = 6.149 - 0.178 (FDA) - 0.02(HEM) + 0.114(\text{celulosa}).$$

**5.3.3 Metabolitos secundarios:** La determinación de metabolitos secundarios se realizó en el Laboratorio Especializado de Nutrición Animal de la Universidad de Nariño, tanto para la harina de *G. ulmifolia* como para la de *P. lanceolatum*,

---

<sup>30</sup> JOSLYN, D. Methods in food analysis: physical, chemical, and instrumental methods of analysis (2012). Academic Press.

mediante análisis fitoquímico cualitativo individual para cada grupo químico, en donde se evaluó la presencia de esteroides, alcaloides, taninos y saponinas<sup>31</sup>.

## 5.4 VARIABLES EVALUADAS

**5.4.1 Consumo de alimento:** Se elaboró un registro de consumo diario de alimento (g) para cada uno de los tratamientos y sus réplicas; éstos se diligenciaron diariamente. El consumo se determinó por la diferencia entre la cantidad de alimento ofrecido y la cantidad de alimento rechazado.

**5.4.2 Ganancia de peso (GP):** Se realizó un pesaje al inicio del ensayo, posteriormente se efectuó un pesaje semanalmente hasta finalizar; el peso fue registrado en gramos. La información se anotó en el registro de ganancia de peso que se elaboró para cada réplica de los tratamientos. La ganancia fue determinada por diferencia:

$$GP = \text{peso final (g)} - \text{peso inicial (g)}$$

**5.4.3 Conversión alimenticia (CA):** Se calculó teniendo en cuenta el alimento consumido y la ganancia de peso de los animales, según la siguiente fórmula:

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

**5.4.4. Rendimiento en canal (RC):** Al analizar esta variable se tomó una muestra representativa de manera aleatoria. Para encontrar el valor del rendimiento, se tomó en cuenta el peso vivo y el peso de la canal:

$$RC = \frac{\text{Peso canal}}{\text{Peso vivo}} \times 100$$

**5.4.5. Mortalidad:** Se determinó semanalmente como el número de animales muertos por cada tratamiento y se cuantificó en porcentaje.

**5.4.6. Análisis parcial de costos:** Se efectuó un análisis parcial de costos para calcular la eficiencia económica de cada uno de los tratamientos. Teniendo en cuenta el costo del forraje verde y de los suplementos de cada grupo y el valor de peso logrado por los animales en los diferentes tratamientos.

---

<sup>31</sup> BILBAO, M. Análisis fitoquímico preliminar: química de productos naturales. Universidad del Quindío. 1997.



## 5.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), donde los animales se distribuyeron en cuatro (4) tratamientos con cuatro (4) réplicas cada uno y cinco (5) animales por réplica, para un total de 80 cuyes, utilizados en las dos fases. Para la diferencia de medias de tratamientos se utilizó la prueba de Tukey.

El modelo matemático del diseño fue el siguiente:

$Y_{ij} = u + T_j + E_{ij}$ , donde:

$Y_{ij}$  = Respuesta de la unidad experimental  $i$  que recibe el tratamiento  $j$ .

$u$  = Media general del experimento.

$T_j$  = Efecto del tratamiento

$E_{ij}$  = Variación debida a factores no controlados, es decir, el error experimental para un número igual de réplicas.

Los análisis estadísticos se realizaron con el paquete SPSS 23 (2012)<sup>32</sup>.

## 5.6 TRATAMIENTOS

**T0** = Forraje + Suplemento elaborado con materias primas convencionales

**T1** = Forraje + Suplemento con inclusión de harina de *G. ulmifolia*

**T2** = Forraje + Suplemento con inclusión de harina de *P. lanceolatum*

**T3** = Forraje + Suplemento con inclusión de harinas de *G. ulmifolia* y *P. lanceolatum*

## 5.7 MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS

- Maíz
- Mogolla
- Pulidura de arroz
- Trigo
- Torta de soya
- Harina de pescado
- Melaza
- Premezcla multivitamínica y mineral
- Harina de hueso
- Carbonato de calcio
- Sal
- Harina de follaje de guácimo
- Harina de follaje de payandé

---

<sup>32</sup> SPSS, I. IBM SPSS statistics version 21. Boston, Mass: International Business Machines Corp, 2012, p. 126.

## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LAS ESPECIES FORRAJERAS.

Los resultados del análisis bromatológico para el follaje de *G. ulmifolia* Lam y *P. lanceolatum* Willd se pueden observar en la Tabla 4 (Anexos a y b).

**Tabla 4. Análisis bromatológico de la harina de *G. ulmifolia* y *P. lanceolatum*.**

Especie*	Humedad	MS	Ceniza	EE	PB	FB	ENN
Guácimo ( <i>Guazuma ulmifolia</i> )	57.79	42.21	9.94	3.37	23.39	19.31	44.00
Payandé ( <i>Pithocelobium lanceolatum</i> )	66.9	33.1	9.19	3.26	30.3	33.8	23.4

\* expresado en gramos por 100

**6.1.1 Materia Seca.** Se observó que los valores de materia seca fueron diferentes entre arbóreas. El *G. ulmifolia* mostro un mayor contenido (42.21%), quizá como consecuencia de la edad del follaje colectado o de las características propias de esta especie, que pueden generar un incremento en la cantidad de materia seca. Para el caso del *P. lanceolatum*, el menor contenido puede ser importante al momento de suministrar el forraje, ya que con mayores contenidos de agua la palatabilidad mejora y por consiguiente puede repercutir en el consumo, valores cercanos a lo encontrado por Ojeda *et al.*<sup>33</sup> correspondiente a la producción de materia seca del *G. ulmifolia* y *P. lanceolatum* se encontraron valores de 38.7 y 38.4% respectivamente. El aporte en MS está dentro de los rangos reportados por otros autores.

**6.1.2 Proteína.** Se encontraron contenidos de proteína altos en las dos especies evaluadas. *G. ulmifolia* mostro un valor de 23.39% y 30.30% el *P. lanceolatum*. Estos resultados muestran su potencial para la alimentación animal, ya que pueden hacer un mayor aporte de proteína a la ración, aunque se deberá precisar qué tanto de esa proteína es verdadera. Investigaciones realizadas por Marín *et al.*<sup>34</sup>, Medina y Reyes<sup>35</sup> y Medina *et al.*<sup>36</sup> indican porcentajes de 9.67, 14.5 y 16.0

<sup>33</sup> OJEDA, A., OBISPO, N., CANELONES, C., MUÑOZ, D. Selección de especies leñosas por vacunos en silvopastoreo de un bosque semicaducifolio en Venezuela. *En*: Archivos de Zootecnia. 2012. Vol. 61. N°. 235. p. 361.

<sup>34</sup> MARIN, J., SANCHEZ, J., CAMPABADAL, C., VARGAS, E. Determinación del contenido mineral de los pastos y sangre de bovinos en los cantones de Siquirres, Guacimo y Pococi de la provincia de Limón, durante la época lluviosa1. *En*: Agronomía Costarricense. 1985. Vol. 9. N° 2. p. 200.

<sup>35</sup> MEDINA, J. y REYES, J. Consumo y ganancia de peso en caprinos jóvenes alimentados con follaje de guacimo (*Guazuma ulmifolia*) y fruto de jicaro (*Cribcentla alata*). *En*: II seminario Interamericano y del Caribe sobre agroforestería. (15-18 noviembre, San José: Costa Rica). Memorias. Costa Rica. 1993. p. 58.

de proteína en el *G. ulmifolia*. Estos contenidos son inferiores a lo encontrado en esta investigación, lo que demuestra un mejor desarrollo de la especie en la zona de evaluación, debido posiblemente a la temporada de lluvias en que fue recolectado el material.

Apráez *et al.*<sup>37</sup> y Ojeda *et al.*<sup>38</sup> encontraron proteína del 22.1 y 18.4% en *P. lanceolatum*; contenidos más bajos a los observados en esta investigación. Los resultados muestran un alto potencial de la especie en esta zona, que podría mejorar la ración de los animales que consumen esta arbórea.

García *et al.*<sup>39</sup> mencionan que el contenido de nitrógeno en especies arbustivas no corresponde en su totalidad a compuestos proteínicos, sino que en esta fracción se encuentran algunas sales inorgánicas y alcaloides de muy baja digestibilidad. Por lo anterior, existe la posibilidad de que el porcentaje de proteína observado no sea totalmente digestible para el cuy, que es un animal monogástrico.

Nero<sup>40</sup> encontró que los cuyes suplementados con nitrógeno no proteico muestran un aumento de la conversión alimenticia, esto demuestra que en el caso del cuy, la utilización de estos compuestos es baja. El mismo estudio evaluó el contenido de nitrógeno en las heces y reveló un incremento al aumentar el nitrógeno no proteico en la dieta; factor que confirma la tesis de baja utilización de estos compuestos. Por esta razón, se puede suponer que la fracción proteica presentada por las arbóreas, puede no ser aprovechada en su totalidad por el cuy, debido a una baja asimilación de la fracción no proteica.

**6.1.3 Fibra bruta.** *G. ulmifolia* presentó un contenido de fibra de 19.31% y *P. lanceolatum*, 33.80%, que comparados con lo reportado por Apráez *et al.*<sup>41</sup> reportan un valor de 32.9 y 53.3% durante las épocas de lluvia y sequía

---

<sup>36</sup> MEDINA, J., ROUYER, B., TEJADA, M., LAYUS, M., BOIRON, B. Evaluación preliminar de la producción de biomasa de especies leñosas bajo crecimiento natural en la zona sur de Honduras. En: Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica (4: 18:20 marzo: Roma). Memorias. Roma-Italia. 1999.

<sup>37</sup> APRÁEZ, J., GÁLVEZ, A. y NAVIA, J. Evaluación nutricional de arbóreas y arbustivas de bosque muy seco tropical (bms-T) en producción bovina. En: Revista de Ciencias Agrícolas. 2017. Vol. 34. N° 1. p. 97.

<sup>38</sup> OJEDA, A., OBISPO, N., CANELONES, C. y MUÑOZ, D. Selección de especies leñosas por vacunos en silvopastoreo de un bosque semicaducifolio en Venezuela. En: Archivos de zootecnia. Vol. 2012. 61. N° 235. 359.

<sup>39</sup> GARCÍA, D., MEDINA, M., MORATINOS, P., COVA, L., PERDOMO, D., y CLAVERO, T. Influencia de la variedad, la frecuencia de corte y la fertilización en el rendimiento de proteína verdadera de morera en el estado Trujillo, Venezuela. En: Revista de la Facultad de Agronomía. 2013. Vol. 28. N° 4. p. 23.

<sup>40</sup> NERO, G. Digestibilidad in vivo de saccharina rústica con diferentes niveles de urea para la alimentación de cuyes. Tesis de grado Médico Veterinario. Loja-Ecuador: Universidad Nacional de Loja. Facultad Agropecuaria. 2017. p. 56

<sup>41</sup> APRÁEZ, et al. Op. Cit. p. 99

respectivamente, mientras que Santander y Campos<sup>42</sup> encontraron un contenido de 26.37 y 28.06% en hojas tiernas y maduras respectivamente. Los anteriores resultados muestran que el contenido de fibra en el *G. ulmifolia* fue mucho menor al obtenido por otros autores, lo que evidencia un material más tierno y posiblemente más digestible para el animal.

Para el caso de *P. lanceolatum*, Apráez *et al.*<sup>43</sup> hallaron contenidos de 40.2 y 57.0% en las épocas de lluvia y sequía respectivamente. Estos valores son mayores al obtenido en esta investigación. Como se mencionó anteriormente para el caso del *G. ulmifolia*, el menor contenido de fibra es un indicio de que el material es más tierno y por consiguiente puede presentar una mejor digestibilidad para los animales, especialmente los monogástricos.

Al respecto, Caycedo<sup>44</sup> menciona que el contenido de fibra bruta está influenciado por diversos factores, entre los que se encuentran la edad de la planta y la época del lugar de muestreo (lluvia, sequía) como los más relevantes. En edad avanzada y con tiempo de verano se incrementan los niveles de fibra, aspecto evidenciado por Apráez *et al.* en varias especies. A pesar de ello, las investigaciones han demostrado que la productividad y el contenido nutricional de las arbóreas y arbustivas se ven menos afectados por los cambios ambientales del lugar, con una mayor disposición de forraje en épocas difíciles como el periodo de sequía.

## 6.2 METABOLITOS SECUNDARIOS DE LAS ESPECIES FORRAJERAS

Los resultados se muestran en la Tabla 5 (Anexos c y d). No hubo presencia de saponinas, esteroides y alcaloides en las arbustivas, mientras que los fenoles estuvieron presentes. Ordoñez y Sánchez<sup>45</sup> encontraron saponinas en *P. lanceolatum*, aunque en valores bajos, al igual que fenoles, también en bajo grado. Sus resultados fueron similares a esta investigación.

La ausencia de la mayoría de los metabolitos secundarios es una muestra de la viabilidad de las arbóreas para la alimentación animal, ya que este tipo de compuestos altera la fisiología digestiva, y el rendimiento productivo de los animales, ya sea por disminución en el consumo de alimento o la baja utilización de los nutrientes a nivel gastrointestinal.

---

<sup>42</sup> SANTANDER, C. y CAMPOS, J. El Guácimo especie forestal de uso múltiple para los trópicos húmedos. En: Informe técnico. San José-Costa Rica. 1988. p. 23.

<sup>43</sup> APRÁEZ, *et al.* Op. Cit. p. 100

<sup>44</sup> CAYCEDO, Op. Cit. p. 56.

<sup>45</sup> ORDOÑEZ y SANCHEZ, Op. Cit. p. 117

Por otra parte, el contenido de fenoles puede causar problemas en especies monogástricas, si no se controla su cantidad en la ración final (Aye<sup>46</sup>); ya que cuando las concentraciones son altas, disminuye la palatabilidad, deprimen el consumo y reducen la digestibilidad de los alimentos (Otero e Hidalgo<sup>47</sup>). No obstante, nuevas investigaciones han demostrado que los fenoles tienen un efecto benéfico en los sistemas de producción, ya que éstos tienen propiedades antioxidantes y antimicrobianas que pueden llegar a mejorar la estabilidad oxidativa de la carne y repercutir positivamente sobre el producto final entregado al consumidor (Brenes *et al.*<sup>48</sup>).

**Tabla 5. Metabolitos secundarios.**

PARÁMETRO	MÉTODO	G. <i>ulmifolia</i>	P. <i>lanceolatum</i>
Saponina	Espuma	-	-
	Rosenthaler	-	-
	Antrona	+	-
Fenoles	Cloruro férrico	+	++
	Gelatina-sal	+	+
	Acetato de plomo	+	+
	Liebermann Burchard	+	+
Esteroles	Rosenheim	-	-
	Salkowski	-	-
	Dragnedorff	-	-
Alcaloides	Wagner	-	-
	Mayer	-	-

-: negativo, +: bajo, ++: moderado, +++: alto  
Laboratorios Especializados Universidad de Nariño

### 6.3 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LOS SUPLEMENTOS Y MEZCLA DE FORRAJE DE LA DIETA BASE

<sup>46</sup> AYE, P. Comparative nutritive value of Moringa oleifera, Tithonia diversifolia and Gmelina arborea leaf meals. *En*: Am. J. Food. Nutr, (2016). Vol 6. N° 1. p. 32.

<sup>47</sup> OTERO, M. e HIDALGO, L. Taninos condensados en especies forrajeras de clima templado: efectos sobre la productividad de rumiantes afectados por parásitos gastrointestinales (una revisión). *En*: Livestock Research for Rural Development. 2004. Vol 16. N° 2.

<sup>48</sup> BRENES, A., VIVEROS, A., CHAMORRO, S., ARIJA, I. Use of polyphenol-rich grape by-products in monogastric nutrition. A review. *En*: Animal Feed Science and Technology, Vol. 211. p. 12.

En la Tabla 6 se muestra el análisis bromatológico del forraje de la dieta base (Anexo e).

**Tabla 6. Composición química del forraje de la dieta base (%)**

<b>Mezcla Forrajes (%)</b>	
<b>Humedad</b>	87.68
<b>MS</b>	12.32
<b>Ceniza</b>	12.89
<b>EE</b>	2.81
<b>PB</b>	20.17
<b>FB</b>	-
<b>ENN</b>	-
<b>FDN</b>	54.69
<b>FDA</b>	29.16
<b>Lignina</b>	5.43
<b>Celulosa</b>	22.57
<b>Hemicelulosa</b>	25.53

Los valores encontrados muestran que la mezcla de forrajes permitió un adecuado balance de nutrientes para los cuyes. Especialmente el contenido de fibra, que es limitante en los suplementos balanceados.

En la Tabla 7 se muestra el análisis bromatológico de los suplementos en fase de levante. (Anexos f, g, h, i)

**Tabla 7. Composición química del suplemento en fase de levante (%).**

	<b>Suplemento</b>			
	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>Humedad</b>	12.6	11.7	10.8	11.6
<b>MS</b>	87.4	88.3	89.2	88.4
<b>Ceniza</b>	5.99	8.04	8.28	9.26
<b>EE</b>	2.63	3.97	3.97	4.62
<b>PB</b>	23.8	21.1	21.8	21.0
<b>FB</b>	3.35	9.61	9.51	10.0
<b>ENN</b>	64.2	57.3	56.5	55.1

Se encontró cambios en el contenido nutricional de los suplementos balanceados. Así, un mayor porcentaje de proteína mostro el tratamiento testigo en comparación

con los otros tratamientos. El contenido de extracto etéreo fue mayor para los balanceados que utilizaron harina de las arbóreas. De igual manera, se observa que el contenido de fibra es menor en el testigo, debido posiblemente a la falta de una materia prima como el Guácimo y el Payandé, que, al ser arbóreas, tienen un contenido elevado de este nutriente.

En la Tabla 8 se muestra el análisis bromatológico de los suplementos en fase de ceba (Anexos j, k, l, m).

**Tabla 8. Composición química del suplemento de ceba (%).**

	Suplemento			
	T0	T1	T2	T3
<b>Humedad</b>	11.9	11.5	10.4	11.4
<b>MS</b>	88.1	88.5	89.6	88.6
<b>Ceniza</b>	6.81	8.22	8.67	9.17
<b>EE</b>	2.96	5.13	4.49	5.29
<b>PB</b>	24.1	18.1	20.9	21.9
<b>FB</b>	4.14	11.7	8.88	10.7
<b>ENN</b>	61.9	56.8	57	52.9

En los suplementos para ceba se observa una mayor variación en el contenido nutricional. Los nutrientes mencionados en levante reaparecen en la ceba. Se recalca la cantidad de proteína bruta que contiene el testigo, que, como se mencionará más adelante, tiene un efecto sobre los resultados observados.

## 6.4 PRUEBA DE COMPORTAMIENTO

### 6.4.1 Fase levante

**6.4.1.1 Consumo.** En la Figura 1 se observan los resultados de esta variable en sus componentes materia seca, energía y proteína.

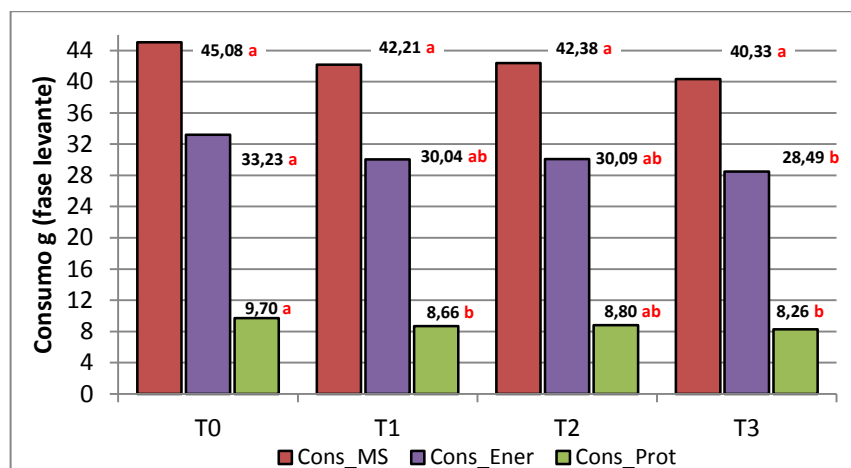
Los consumos de materia seca durante la fase de levante no mostraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ , Anexo n), lo que demostró que este parámetro no fue alterado por la incorporación de las harinas de *G. ulmifolia* y *P. lanceolatum*; permitiendo inferir que pueden ser añadidos a la dieta de cuyes sin tener efectos adversos, como consecuencia del contenido de fenoles o fibra de las forrajeras incorporadas. Estudios realizados por Apráez *et al.*<sup>49</sup>, Cardona<sup>50</sup> y

<sup>49</sup> APRÁEZ, J., GÓMEZ, T. y CALPA, F. Comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) bajo arreglos silvopastoriles en clima medio del departamento de Nariño, Colombia. En: Revista Investigación Pecuaria, 2013. Vol. 2. N° 2. p. 45.

Padilla<sup>51</sup> señalan que el consumo de MS en cuyes en la fase de levante se encuentra entre 40.5 y 63.79 g, lo que demuestra que el consumo de MS en esta investigación estuvo dentro de los valores normales de la especie.

Romo y Fernández<sup>52</sup> indican que los cuyes consumen el 6% de su peso vivo en materia seca; lo que se traduce en un valor cercano a 45 g animal día durante la fase de levante. Bone *et al.*<sup>53</sup> manifiestan que los cuyes regulan su consumo de acuerdo con el contenido nutricional de la ración suministrada, observándose un incremento cuando la calidad nutricional de la dieta es baja.

**Figura 1. Consumo de materia seca, energía y proteína en fase de levante.**



El consumo de energía mostró diferencias entre tratamientos ( $p < 0.05$  y Anexo o). El testigo presentó una mayor ingesta (33,23) en comparación con el T3 (28,49; *G. ulmifolia* y *P. lanceolatum*). Parecería que la combinación del follaje de las dos arbóreas en el T3 redujo el consumo de energía, sin embargo, la cantidad de MS ingerida no difirió entre las dietas evaluadas. Posiblemente la diferencia fue el resultado del contenido energético de cada suplemento 81.7, 74.81, 74.59 y 73.35 % NDT para T0, T1, T2 y T3 respectivamente.

<sup>50</sup> CARDONA, G. Valoración nutricional de dos especies forrajeras altoandinas en la alimentación de cuyes. Tesis Maestría en Producción Animal. Pasto-Colombia: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. 2013. p. 56.

<sup>51</sup> PADILLA, M. Evaluación de la producción cuyícola bajo arreglo silvopastoril con botón de oro, acacia de la pradera, reventador, guatemala e imperial, en clima medio del departamento de Nariño. Tesis Maestría en Producción Animal. Pasto-Colombia: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. 2013. p. 98.

<sup>52</sup> ROMO, O. y FERNANDEZ, G. Alimentación del cuy en el Perú. *En*: Revista Peruana de Investigación, 2015. Vol. 12. N° 2. p. 65.

<sup>53</sup> BONE, M., CABRERA V., MORÁN, J., MEZA, F., CABRERA, C., LÓPEZ, X. Mejora de engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) a base de gramíneas y forrajeras arbustivas tropicales en la zona de Quevedo, Ecuador. *En*: Idesia (Arica). 2014. Vol. 32. N° 3. p. 78.



La ingesta de energía para T2 y T1 fue similar a la del testigo, lo que se encuentra en consonancia con los resultados de MS. Sin embargo, se hubiese esperado que el consumo disminuyera con el incremento del nivel energético en el suplemento, ya que autores como Caycedo *et al.*<sup>54</sup> mencionan que el consumo está fuertemente relacionado con la cantidad de energía suministrada por la ración. Se debe tener en cuenta que el aporte energético del suplemento no fue el único, ya que el forraje y la fermentación pos-gástrica también aportan al estatus energético del animal (Arce<sup>55</sup>). De esta manera, las diferencias en el contenido energético de los suplementos, posiblemente se redujeron por el aporte de estos mecanismos.

El consumo de proteína mostró diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ , Anexo p). El testigo presentó un consumo de proteína de 9.7 g/día, mayor en comparación con los tratamientos de *G. ulmifolia* (T1) y de *G. ulmifolia* + *P. lanceolatum* (T3), cuyos consumos fueron de 8.66 y 8.26 g/día. Si se observa los resultados del análisis químico proximal de los suplementos y se comparan con la ingesta de MS, se observa que las diferencias pueden ser el resultado de un bajo porcentaje de proteína cuando se compara con el tratamiento testigo.

Se esperaba que el contenido proteínico de los suplementos con harina de *G. ulmifolia*, *P. lanceolatum* y su mezcla mostraran menores diferencias con el tratamiento testigo, ya que éstos presentaron un elevado contenido de proteína, y por consiguiente, tuviera una mayor representatividad en el suplemento. Sin embargo, hay que recordar que las especies arbóreas tienen un porcentaje de sustancias nitrogenadas no proteicas, que disminuyen su calidad nutricional en los monogástricos (García *et al.*<sup>56</sup>).

Por otra parte, cuando existe una deficiencia nutricional en la ración de los cuyes, éstos pueden recurrir a la cecotrofia como mecanismo de compensación para aprovechar el contenido proteínico presente en las heces blandas o cecótrofos y obtener la cantidad de proteína necesaria para su desarrollo (Ramón<sup>57</sup>).

**6.4.1.2 Ganancia de peso.** Los resultados en esta variable se presentan en la Figura 2. El testigo reportó una mayor ganancia de peso (11.2 g/día), respecto a los demás tratamientos ( $p < 0.05$ , Anexo t). Los reportes muestran ganancias

---

<sup>54</sup> ALIAGA, et al. Op. Cit. p. 345.

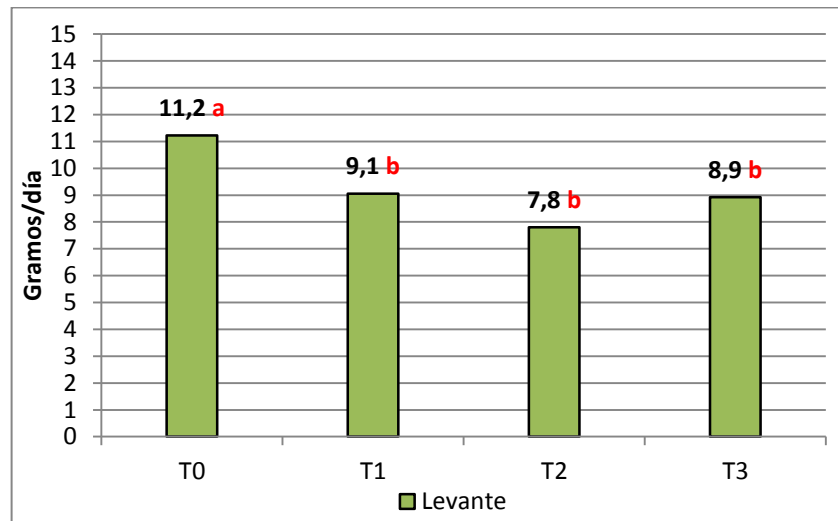
<sup>55</sup> ARCE, C. Estudio histológico de las vellosidades intestinales de cuyes (*Cavia porcellus*) criollos y mejorados según el sistema de alimentación. Trabajo de Grado Médico Veterinario Zootecnista. Trujillo-Perú: Universidad Privada Antenor Gorrego. Facultad de Ciencias Agrarias. 2016. p. 78-

<sup>56</sup> GARCÍA, F., PAREDEZ, L., MORILLO, P. El cuy y su alimentación. En: Revista Investigación Pecuaria, 2010. Vol. 1. N° 1. p. 5.

<sup>57</sup> RAMÓN, A. Determinación de características morfofisiológicas del tracto digestivo del cuy (*Cavia porcellus*). Trabajo de Grado Medicina Veterinaria. Facultad Agropecuaria. Loja-Ecuador: Universidad Nacional de Loja. 2017. p. 40.

similares a Cardona<sup>58</sup>, que encontró valores de 8.3 a 11.4 g/día; sin embargo, el tratamiento T2 tiene una menor ganancia, por lo que debe ser evaluado de mejor manera en siguientes investigaciones.

**Figura 2. Ganancia de peso (g/d).**



Al comparar la tabla de metabolitos secundarios en las especies evaluadas (Tabla 5), se observa que el *P. lanceolatum* mostro un nivel moderado de fenoles en su composición, lo que podría explicar la disminución de la ganancia de peso en los cuyes que consumieron el suplemento T2. Para el caso de especies rumiantes el efecto de los fenoles es menor y en algunos casos es benéfico (Martínez *et al.*<sup>59</sup>), pero en especies monogástricas, un exceso en la dieta puede alterar la digestión del animal repercutiendo de manera directa sobre su rendimiento productivo (Galindo *et al.*<sup>60</sup>).

Es interesante observar cómo la combinación de las dos especies arbóreas presentó diferencias con el tratamiento testigo, lo que puede demostrar, que el nivel de inclusión del *P. lanceolatum* en el suplemento del tratamiento T2 podría ser el responsable de una menor ganancia de peso. Al parecer, el follaje arbóreo

<sup>58</sup> CARDONA, G. Valoración nutricional de dos especies forrajeras alto andinas en la alimentación de cuyes. Tesis Maestría en Producción Animal. Pasto-Colombia: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. 2013. p. 56.

<sup>59</sup> MARTÍNEZ, R., CASTELÁN, O., GONZÁLEZ, M. y ESTRADA-F. Determinación de la calidad nutritiva, fermentación in vitro y metabolitos secundarios en arvenses y rastrojo de maíz utilizados para la alimentación del ganado lechero. *En: Tropical and subtropical agroecosystems*. 2011. Vol. 14, N° 2. p. 530.

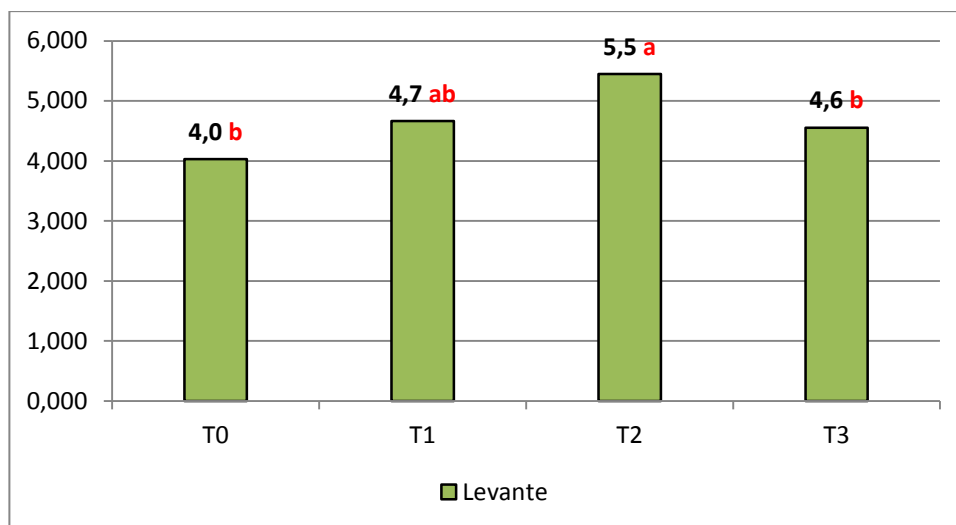
<sup>60</sup> GALINDO, W., ROSALES, M., MURGUEITIO, E. y LARRAHONDO, J. Sustancias antinutricionales en las hojas de Guamo, Nacedero y Matarratón. *En: Livestock research for rural development*, 1989. Vol. 1. N° 1. p. 40.

mostró una baja digestibilidad, aunado a que posiblemente el contenido de proteína verdadera puede ser bajo.

**6.4.1.3 Conversión alimenticia.** Las mejores conversiones se observaron en el T0 y T3, las cuales fueron diferentes estadísticamente con el T2 (Figura 3,  $p < 0.05$ , Anexo u). Arce<sup>61</sup> encontró valores en conversión alimenticia de 6.5 a 7.1 para cuyes alimentados con suplemento balanceado. Los resultados de estas investigaciones muestran mejores conversiones alimenticias cuando se comparan con esta investigación.

Los resultados muestran que el *P. lanceolatum* afectó el parámetro como sucedió con la ganancia de peso. Los otros suplementos mostraron una conversión similar, lo que confirma la viabilidad de utilizar estas arbóreas en la alimentación de cuyes. En el caso del T2 (*P. lanceolatum*), la conversión alimenticia empeoró, esto pudo ser el resultado de la baja digestibilidad de la arbustiva, que, a pesar de tener un buen aporte de nutrientes, su utilización por parte del animal fue restringida.

**Figura 3. Conversión alimenticia.**

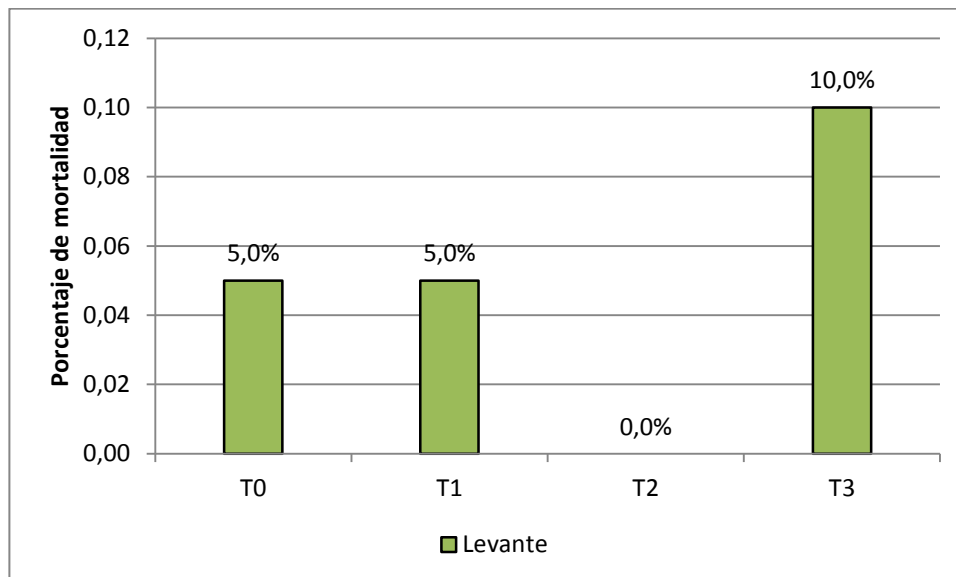


**6.4.1.4 Mortalidad.** Los resultados se encuentran en la Figura 4. La información muestra que el tratamiento más afectado por la mortalidad fue el T3 durante la fase de levante, sin embargo, este porcentaje no pudo ser relacionado con el tratamiento evaluado. A pesar de ello, los resultados obtenidos están cerca de los

<sup>61</sup> ARCE, C. Estudio histológico de las vellosidades intestinales de cuyes (*Cavia porcellus*) criollos y mejorados según el sistema de alimentación. Trabajo de Grado Médico Veterinario Zootecnista. Trujillo-Perú: Universidad Privada Antenor Gorrego. Facultad de Ciencias Agrarias. 2016. p. 78-

observados en otras investigaciones como las de Patiño y Burgos<sup>62</sup> y Ojeda y Salazar<sup>63</sup> quienes encontraron mortalidades menores al 5%.

**Figura 4. Mortalidad fases de levante (%).**



## 6.4.2 Fase de Ceba

**6.4.2.1 Consumo.** En la Figura 5 se observa los consumos de materia seca, energía y proteína.

El consumo de materia seca durante la fase de ceba tampoco mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados ( $p > 0.05$ , Anexo q). Esto permite afirmar que la composición nutricional de los suplementos no mostró efecto significativo, ratificando la viabilidad de su incorporación en la ración de cuyes. Apraez *et al.*<sup>64</sup> y Padilla<sup>65</sup> encontraron un consumo de 74.47 a 81.91 g por animal durante esta fase, valores que resultan semejantes a los observados en esta investigación.

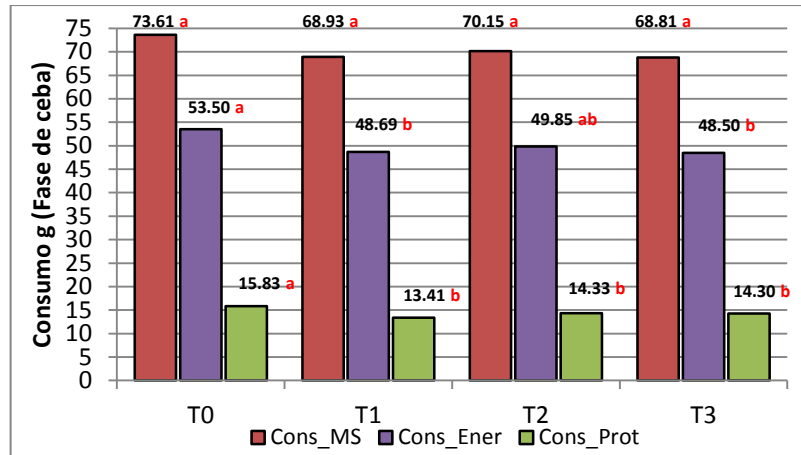
<sup>62</sup> PATIÑO, J. y BURGOS, D. Evaluación de diferentes niveles de proteína con la inclusión de harina de colla negra en el levante y engorde de cuyes. Trabajo de Grado Zootecnista. Pasto-Colombia: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. 2010. p. 75.

<sup>63</sup> OJEDA, C. y SALAZAR, J. Efecto de la suplementación con harina de chocho en el comportamiento productivo de cuyes en la fase de levante y engorde. Trabajo de Grado Zootecnista. Pasto-Colombia: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. 2011. p. 69.

<sup>64</sup> APRAEZ, et al. Op. Cit. p. 34.

<sup>65</sup> PADILLA, Op. Cit. p. 45.

**Figura 5. Consumo de materia seca, energía y proteína (fase ceba).**



En el caso de la energía, los T0 y T2 presentaron un mayor consumo, con diferencias significativas entre el testigo y los tratamientos T1 y T3 ( $p < 0.05$ , Anexo r). Como en levante, las diferencias fueron el resultado de los cambios en el aporte energético del suplemento y no fueron un efecto de los follajes arbóreos utilizados.

La cantidad de energía consumida por el animal es importante para su crecimiento, ya que un adecuado suministro conduce a una mejor utilización de los otros nutrientes. En el caso de los cuyes, los excesos de energía, especialmente en fase de ceba, incrementan la presencia de tejido adiposo en la canal, lo que puede generar un rechazo por parte del consumidor (Aliaga *et al.*<sup>66</sup>).

Respecto a la proteína, el tratamiento testigo presentó un mayor consumo ( $p < 0.05$ , Anexo s). No se puede afirmar de manera contundente que la incorporación de la harina de *G. ulmifolia* y *P. lanceolatum* en el suplemento tuviera un efecto negativo sobre esta variable, ya que al observar el aporte de proteína de los suplementos, se identifica un mayor contenido en el tratamiento testigo en comparación con los demás; las diferencias se encuentran entre 2 a 6 puntos porcentuales, valores que no pueden ser despreciados al momento de realizar el análisis.

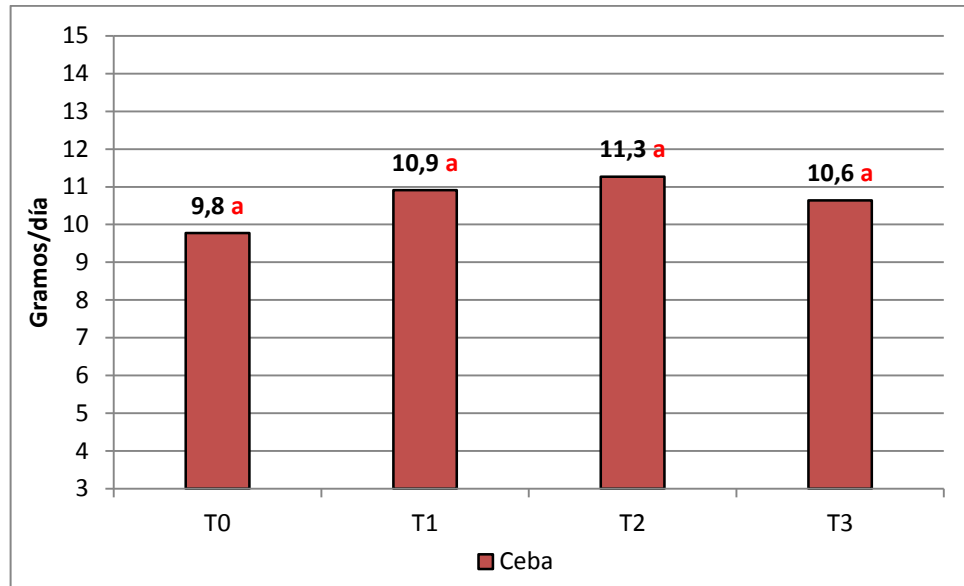
**6.4.2.2 Ganancia de peso.** Los resultados se observan en la Figura 6. Los resultados estadísticos demuestran que no existen diferencias significativas entre tratamientos ( $p > 0.05$ , Anexo t). Beltrán<sup>67</sup> encontró ganancias de peso de 8.3 a

<sup>66</sup> ALIAGA, et al. Op. Cit. p. 345

<sup>67</sup> BELTRÁN, R. Efecto de diferentes niveles de suplementación de energía y proteína sobre algunos indicadores metabólicos y productivos en el levante y engorde de cuyes. Tesis de Maestría

9.1, valores similares a los reportados en la presente investigación. Todos los tratamientos en evaluación presentaron una ganancia de peso similar al testigo, lo que posibilita su utilización como materia prima para la elaboración de suplementos balanceados. A pesar de tener los mismos componentes antinutricionales que el *P. lanceolatum*, los resultados muestran que estos no tienen un efecto significativo sobre la variable.

**Figura 6. Ganancia de peso.**



**6.4.2.3 Conversión alimenticia.** Los resultados demostraron que no existen diferencias significativas entre los tratamientos ( $p > 0.05$ , Figura 7, Anexo v). En el estudio de Padilla<sup>68</sup> la conversión alimenticia para la fase de ceba fue de 6.4, que es similar al T1, T2 y T3. Se debe resaltar que el tratamiento T0 muestra una mayor conversión durante esta etapa, aunque ésta, no sea significativa, cuando se compara con los otros tratamientos. Esto nos indica que las arbóreas tienen un mejor aprovechamiento de la ingesta del animal, lo que demuestra que la harina de las arbóreas puede ser suministrada durante esta fase.

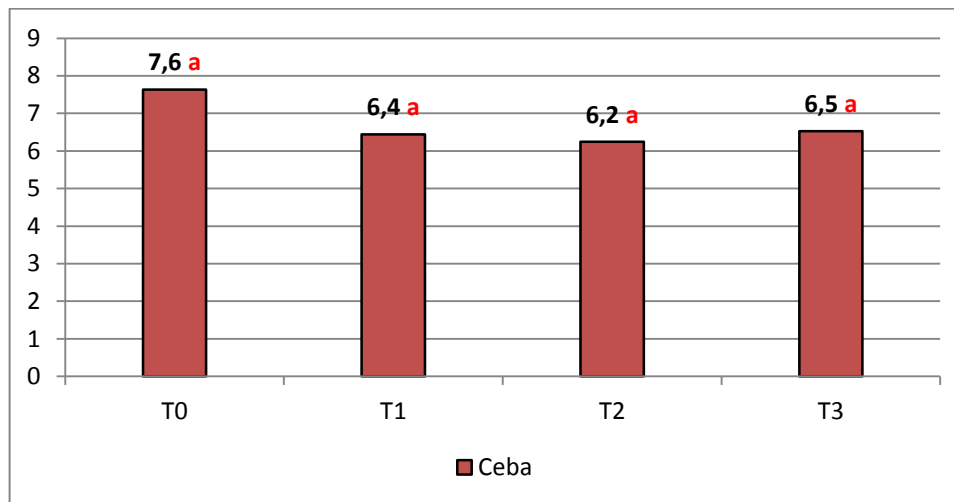
Durante la ceba, las exigencias nutricionales son menores, por lo cual la cantidad de nutrientes suministrados pueden tener un menor aporte. Esta fase al estar compuesta por animales con mayor grado de madurez les permite una mejor adaptación de su tracto gastrointestinal y por consiguiente una mejor utilización de forrajes toscos.

---

en Producción Animal. Pasto-Colombia: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. 2015. p. 86.

<sup>68</sup> PADILLA, M. Op. cit. p. 98.

**Figura 7. Conversión alimenticia.**

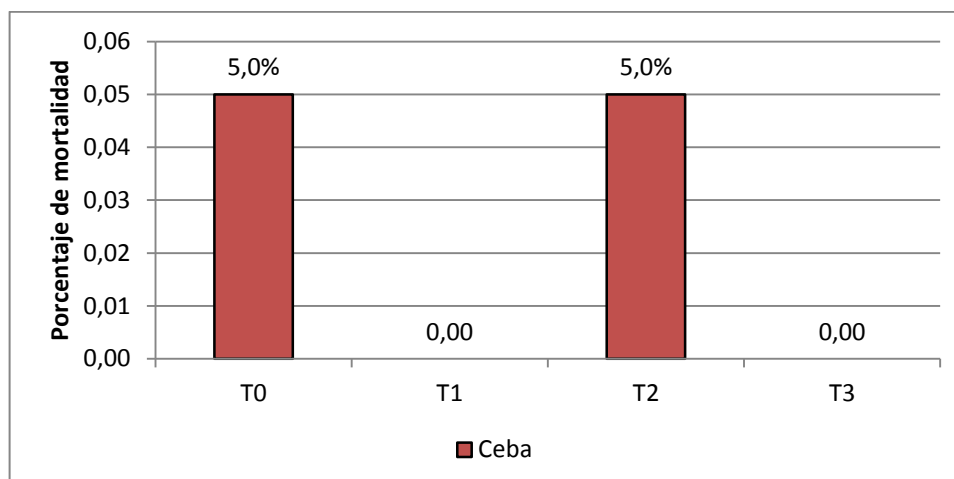


**6.4.2.4 Mortalidad.** Los resultados de la mortalidad durante la fase de ceba se encuentran entre los rangos observados por autores como Patiño y Burgos<sup>69</sup> y Ojeda y Salazar<sup>70</sup>, quienes encontraron valores de 2 a 5% durante la fase de ceba. Esto nos permite evidenciar que la incorporación de harina de cualquiera de las arbóreas evaluadas no altera el parámetro y puede ser considerada como alternativa de alimentación en la cría de cuyes.

**Figura 8. Mortalidad fases de ceba (%).**

<sup>69</sup> PATIÑO, J. y BURGOS, D. Evaluación de diferentes niveles de proteína con la inclusión de harina de colla negra en el levante y engorde de cuyes. Trabajo de Grado para optar el título de Zootecnista. Pasto-Colombia: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. 2010. p. 75.

<sup>70</sup> OJEDA, C. y SALAZAR, J. Efecto de la suplementación con harina de chocho en el comportamiento productivo de cuyes en la fase de levante y engorde. Trabajo de Grado Zootecnista. Pasto-Colombia: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. 2011. p. 69.



**6.4.3 Rendimiento en canal.** En la Tabla 9 se presenta el rendimiento obtenido para cada tratamiento. Se comprobó que los tratamientos no tuvieron diferencias apreciables entre sí, lo que explica que esta variable no fue afectada por el tipo de suplemento utilizado en la alimentación.

**Tabla 9. Rendimiento en canal.**

Trat	Sangre (g)	Vísceras blancas (g)	Vísceras rojas (g)	Canal (g)	Total (sin pelo) (g)	% Canal
T0	46	223	67	746	1020	73,14
T1	33	205	67	680	935	72,73
T2	37	237	62	729	1011	72,11
T3	35	226	65	715	986	72,52

El rendimiento en canal, que estuvo entre 72.11 y 73.14%, fue cercano a los reportados por Beltrán<sup>71</sup> y Ramos<sup>72</sup>, quienes determinaron rendimientos del 67.0 y 71.5% en cuyes machos mejorados. El rendimiento en canal es importante para el productor, porque cuantifica el producto final obtenido por animal (Caycedo *et al*<sup>73</sup>). Los resultados están dentro de los rangos observados en la especie, lo que indica que la inclusión de *G. ulmifolia* y *P. lanceolatum* no afecta el parámetro.

**6.4.4 Análisis parcial de costos.** El porcentaje de rentabilidad de los tratamientos se puede observar en la tabla 10. El análisis de costos muestra una mayor rentabilidad en el testigo, seguido por T2 y T3, y finalmente T1.

<sup>71</sup> BELTRÁN, R. Efecto de diferentes niveles de suplementación de energía y proteína sobre algunos indicadores metabólicos y productivos en el levante y engorde de cuyes. Tesis de Maestría. Pasto-Colombia: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. 2015. p. 86.

<sup>72</sup> RAMOS, Op. Cit. p. 56.

<sup>73</sup> CAYCEDO, *et al.* Op. Cit. p. 245



Se encontró un mayor costo de producción en el tratamiento testigo, seguido por T3 y T1, y el menor se obtuvo en el T2. Sin embargo, los ingresos por animal indicaron que existe una mayor rentabilidad en el T0. Como se ha venido observando a través de las variables productivas; el tratamiento T2 ha mostrado los peores resultados en cuanto al rendimiento del animal. Esto ha hecho que la rentabilidad disminuya al final de ambas etapas productivas y termine afectando los ingresos de este tratamiento. Lo anterior demuestra que la mezcla de arbóreas no es viable para la producción de cuyes. Pero se debe considerar como promisorio la suplementación con harina de Guácimo

**Tabla 10. Análisis parcial de costos (pesos año 2017)**

<b>CONCEPTO</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>Costos fijos</b>				
Compra de animales	7000	7000	7000	7000
Mano de obra	2500	2500	2500	2500
Subtotal	9500	9500	9500	9500
<b>Costos variables</b>				
Alimentacion				
Mezcla de Pasto	781	775	848	717
Suplemento	1742	1667	1014	1746
Total	2523	2442	1862	2463
Drogas y desinfectantes	150	150	150	150
Subtotal	2673	2592	2012	2613
Costos total	12.173	12.092	11.512	12.113
<b>Ingresos</b>				
<b>PESO X ANIMAL</b>	1061.11	1007.11	989.79	1010.56
Ingreso total/An	14855	14099	13857	14148
Ingreso neto/An	2.682	2.007	2.345	2.035
Rentabilidad %	22,03	16,60	20,37	16,80

## 7. CONCLUSIONES

- La calidad nutricional de los follajes arbóreos *G. ulmifolia* y *P. lanceolatum* es adecuada, con un apreciable aporte de proteína y energía para la alimentación de cuyes.
- El contenido de metabolitos secundarios es bajo, con presencia de fenoles en ambas especies, sin que éstos constituyan una limitante en el uso de estas forrajeras para la alimentación animal.
- La incorporación de *G. ulmifolia* en el suplemento presento resultados similares al tratamiento testigo en cuanto a consumo de materia seca y energía durante ambas fases (levante y ceba), lo que indica que la inclusión en el suplemento no altera estos parámetros.
- El consumo de proteína fue menor al tratamiento testigo en la fase de ceba como consecuencia de un menor aporte del suplemento con inclusión de *G. ulmifolia*. La ganancia de peso y conversión alimenticia fueron diferentes durante la fase de levante con una mejor respuesta de los tratamientos T1 y T0, para el caso de la ceba los resultados fueron similares entre tratamientos. Lo anterior demuestra que el *G. ulmifolia* se puede usar en la alimentación de cuyes.
- *P. lanceolatum* mostró un menor consumo de energía y proteína en las fases de levante y ceba. La ganancia de peso y conversión alimenticia se redujeron por su inclusión.
- La mezcla de *G. ulmifolia* y *P. lanceolatum* en el suplemento mostró parámetros productivos similares al testigo, demostrando que la mezcla se puede usar en la alimentación de cuyes.
- No se observó cambios significativos en el rendimiento en canal entre tratamientos, lo que demuestra que las especies no afectan este parámetro.
- La incorporación de harina de guácimo y payandé reduce los costos del suplemento balanceado especialmente con la inclusión de *P. lanceolatum*. Sin embargo, se debe recordar que su mezcla reduce la ganancia obtenida.

## 8. RECOMENDACIONES

- Evaluar en diferentes concentraciones la inclusión de la harina de los follajes arbóreo *P. lanceolatum* para determinar su nivel óptimo en la inclusión de un suplemento para cuyes.
- Establecer la digestibilidad de las arbóreas, que permita conocer el grado de aprovechamiento de sus nutrientes.
- Determinar la fracción proteínica verdadera de las arbóreas, para diferenciarla de la fracción no proteica y poder determinar el verdadero valor nutricional de la proteína aportada por estas especies.
- Evaluar nuevas alternativas de suministro de *G. ulmifolia* y *P. lanceolatum* como en forraje fresco o en la incorporación de bloques multinutricionales, para cuyes con el fin de evaluar diferentes variables productivas.
- Evaluar la respuesta nutricional de las harinas de *G. ulmifolia* y *P. lanceolatum*, en diferentes especies productivas teniendo en cuenta las fases y los requerimientos de estas.
- Divulgar con los productores de zonas de bms-T la potencialidad de estas especies evaluadas y que así reconozcan su utilización dentro de la alimentación animal buscando así mayores rendimientos productivos en diferentes especies.

## BIBLIOGRAFÍA

ACURIO, L. Mejoramiento de la formulación de alimentos balanceados mediante el uso de residuo de galleta y sus efectos en la fase de engorde en cuyes (*Cavia porcellus*). Ingeniería de Alimentos. Ambato-Ecuador. Universidad Técnica de Ambato. 2010. p 48.

ALIAGA, L., MONCAYO, R., RICO, E., CAYCEDO, A. Producción de cuyes. Universidad católica, sede Sapientiae Lima- Perú. Fondo editorial UCSS. 2009. p.52.

ALVEAR, C. y MELO, W. Caracterización botánica, nutricional y fenológica de especies arbóreas y arbustivas de uso potencial para sistemas silvopastoriles (SSP) en la zona de bosque muy seco tropical (bms-T) del Norte de Nariño y Sur del Cauca. Tesis para optar el título de Zootecnista. San Juan de Pasto. Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Pecuarias, 2012. p 62.

APRÁEZ, J., GÓMEZ, T. y CALPA, F. Comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) bajo arreglos silvopastoriles en clima medio del departamento de Nariño, Colombia. En: Revista Investigación Pecuaria, 2013. Vol. 2. N° 2. p. 45.

APRÁEZ, J., GÁLVEZ, A. y NAVIA, F. Evaluación nutricional de arbóreas y arbustivas de bosque muy seco tropical (bms-T) en producción bovina. En: Revista de Ciencias Agrícolas. 2017. Vol. 34. N° 1. p. 97.

ARCE, C. Estudio histológico de las vellosidades intestinales de cuyes (*Cavia porcellus*) criollos y mejorados según el sistema de alimentación. Trabajo de Grado Médico Veterinario Zootecnista. Trujillo-Perú: Universidad Privada Antenor Gorrego. Facultad de Ciencias Agrarias. 2016. p. 78-

AYE, P. Comparative nutritive value of *Moringa oleifera*, *Tithonia diversifolia* and *Gmelina arborea* leaf meals. En: Am. J. Food. Nutr, (2016). Vol 6. N° 1. p. 32.

BELTRÁN, R. Efecto de diferentes niveles de suplementación de energía y proteína sobre algunos indicadores metabólicos y productivos en el levante y engorde de cuyes. Tesis de Maestría en Producción Animal. Pasto-Colombia: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. 2015. p. 86.

BRENES, A., VIVEROS, A., CHAMORRO, S., ARIJA, I. Use of polyphenol-rich grape by-products in monogastric nutrition. A review. En: Animal Feed Science and Technology, Vol. 211. p. 12.

BONE, M., CABRERA V., MORÁN, J., MEZA, F., CABRERA, C., LÓPEZ, X. Mejora de engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) a base de gramíneas y forrajeras arbustivas tropicales en la zona de Quevedo, Ecuador. En: Idesia (Arica). 2014. Vol. 32. N° 3. p. 78.

CAYCEDO, A. Experiencias investigativas en la producción de cuyes, contribución al desarrollo técnico de la explotación. Facultad de ciencias pecuarias. Pasto-Colombia. Universidad de Nariño. 2000.p 95.

CAYCEDO, A., ZAMORA, A., ECHEVERRY, S., ENRIQUEZ, R., ORTEGA D., BURGOS, M., CAYCEDO, M. Producción sostenible de cuyes, Alternativa económica para la conservación de cuencas hidrográficas en Nariño. San Juan de Pasto. Universidad de Nariño. 2011.p 92.

CARDONA, G. Valoración nutricional de dos especies forrajeras alto andinas en la alimentación de cuyes. Tesis Maestría en Producción Animal. Pasto-Colombia: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. 2013. p. 56.

GALINDO, W., ROSALES, M., MURGUEITIO, E. y LARRAHONDO, J. Sustancias antinutricionales en las hojas de Guamo, Nacedero y Matarratón. En: *Livestock research for rural development*, 1989. Vol. 1. N° 1. p. 40.

GARCÍA, D., MEDINA, M., MORATINOS, P., COVA, L., PERDOMO, D., y CLAVERO, T. Influencia de la variedad, la frecuencia de corte y la fertilización en el rendimiento de proteína verdadera de morera en el estado Trujillo, Venezuela. En: *Revista de la Facultad de Agronomía*. 2013. Vol. 28. N° 4. p. 23.

GARCÍA, F., PAREDEZ, L., MORILLO, P. El cuy y su alimentación. En: *Revista Investigación Pecuaria*, 2010. Vol. 1. N° 1. p. 5.

GIRALDO, A. Potencial de la arbórea Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), como componente forrajero en sistemas silvopastoriles. En: *Agroforesteria para la producción animal en Latinoamérica* (4: 18:20 marzo: Roma). Memorias. Roma-Italia. 1999.

HERBARIO VIRTUAL JOSE CELESTINO MUTIS. Riqueza de nuestro bello bosque seco tropical girardoteño. Disponible en: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/investigadores/1609/article-236205.html>

HOYOS, T. Determinación de la concentración de taninos en las hojas, corteza y frutos de la especie de Guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam.). Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Cajamarca-Perú. Universidad Nacional de Cajamarca. 2014. p 15.

MARIN, J., SANCHEZ, J., CAMPABADAL, C., VARGAS, E. Determinación del contenido mineral de los pastos y sangre de bovinos en los cantones de siquirres,

guacimo y pococi de la provincia de limón, durante la época lluviosa<sup>1</sup>. En: Agronomía Costarricense. 1985. Vol. 9. N° 2. p. 200.

MARTÍNEZ, R., CASTELÁN, O., GONZÁLEZ, M., ESTRADA, J. Determinación de la calidad nutritiva, fermentación in vitro y metabolitos secundarios en arvenses y rastrojo de maíz utilizados para la alimentación del ganado lechero. En: Tropical and subtropical agroecosystems. 2011. Vol. 14, N° 2. p. 530.

MARTÍNEZ, R. Requerimientos nutricionales de cuy. En: Primer curso internacional de cuyicultura. (1°: 2006: Ibarra). Memorias del primer curso Internacional de cuyicultura. Ibarra: ASOPRAN, 2006.

MEDINA, J., ROUYER, B., TEJADA, M., LAYUS, M., BOIRON, B. Evaluación preliminar de la producción de biomasa de especies leñosas bajo crecimiento natural en la zona sur de Honduras. En: Agroforestería para la producción animal en Latinoamérica (4: 18:20 marzo: Roma). Memorias. Roma-Italia. 1999.

MEDINA, J. y REYES, J. consumo y ganancia de peso en caprinos jóvenes alimentados con follaje de guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y fruto de jicaro (*Cribcentla alata*). En: II seminario Interamericano y del Caribe sobre agroforestería. (15-18 noviembre, San José: Costa Rica). Memorias. Costa Rica. 1993. p. 58.

NERO GRANDA, G. Digestibilidad in vivo de saccharina rústica con diferentes niveles de urea para la alimentación de cuyes. Tesis de grado Médico Veterinario. Loja-Ecuador: Universidad Nacional de Loja. Facultad Agropecuaria. 2017. p. 56

OJEDA, C. y SALAZAR, J. Efecto de la suplementación con harina de chocho en el comportamiento productivo de cuyes en la fase de levante y engorde. Trabajo

de Grado para optar el título de Zootecnista. Pasto-Colombia: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. 2011. p. 69.

OJEDA, A., OBISPO, N., CANELONES, C., MUÑOZ, D. Selección de especies leñosas por vacunos en silvopastoreo de un bosque semicaducifolio en Venezuela. En: Archivos de zootecnia. Vol. 2012. 61. N° 235. 359.

OJEDA, A., OBISPO, N., CANELONES, C., MUÑOZ, D. Selección de especies leñosas por vacunos en silvopastoreo de un bosque semicaducifolio en Venezuela. En: Archivos de Zootecnia. 2012. Vol. 61. N°. 235. p. 361.

ORDOÑEZ, M. y SANCHEZ, A. Valoración nutricional, etológica, fenológica y dasométrica de especies arbóreas y arbustivas con potencial forrajero en una zona de bosque seco tropical (bms.-T). Tesis para optar el título de Zootecnista. Pasto- Nariño. Universidad de Nariño. 2015. p 43.

ORTEGA, D., BURGOS, M., CAYCEDO, M., Producción sostenible de cuyes, Alternativa económica para la conservación de cuencas hidrográficas en Nariño. San Juan de Pasto. Universidad de Nariño. 2011. p 92.

ORTEGON, M., y MORALES, F. El cuy (*Cavia porcellus*). Pasto- Nariño. 1987 p. 33

OTERO, M. y HIDALGO, L. Taninos condensados en especies forrajeras de clima templado: efectos sobre la productividad de rumiantes afectados por parásitos gastrointestinales (una revisión). En: Livestock Research for Rural Development. 2004. Vol 16. N° 2.

PADILLA, M. Evaluación de la producción cuyícula bajo arreglo silvopastoril con botón de oro, acacia de la pradera, reventador, Guatemala e imperial, en clima



medio del departamento de Nariño. Tesis Maestría en Producción Animal. Pasto-Colombia: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas. 2013. p. 98.

PATIÑO, J., y BURGOS, D. Evaluación de diferentes niveles de proteína con la inclusión de harina de colla negra en el levante y engorde de cuyes. Trabajo de Grado Zootecnista. Pasto-Colombia: Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. 2010. p. 75.

PEREZ, H. Evaluación de la hoja del árbol de Caulote (*Guazuma ulmifolia*), como alimento para humanos. Guatemala. En: Revista científica. 2011. Vol. 21. N° 2. p 12.

RAMÓN, A. Determinación de características morfofisiológicas del tracto digestivo del cuy (*Cavia porcellus*). Trabajo de Grado Medicina Veterinaria. Facultad Agropecuaria. Loja-Ecuador: Universidad Nacional de Loja. 2017. p. 40.

ROMO, O., FERNANDEZ, G. Alimentación del cuy en el Perú. En: Revista Peruana de Investigación, 2015. Vol. 12. N° 2. p. 65.

SANTANDER, C., y CAMPOS, J. El Guácimo especie forestal de uso múltiple para los trópicos húmedos. En: Informe técnico. San José-Costa Rica. 1988. p. 23.

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA Y DESARROLLO RURAL. Flora nectarífera y polinífera en el estado de Chiapas. México D.F. Editorial COTECOCA SAGAR. 2000. p 22


SPSS, I. IBM SPSS statistics version 21. Boston, Mass: International Business Machines Corp, 2012, p. 126.

VELOZ, R. Evaluación del efecto del Laurato de Nandrolona (Laurabolin) en el crecimiento y engorde de cuyes machos (*Cavia porcellus*). Ingeniería en Ciencias Agropecuarias. Sangolqui-Ecuador. Escuela Politécnica del Ejército. 2005. p 22-23

YUPA, E., y VARGAS, S. Determinación de la ganancia de peso en cuyes (*Cavia porcellus*), con dos tipos de alimento balanceado. Medicina Veterinaria. Cuenca-Ecuador. Universidad de Cuenca. 2011. p 20.

# ANEXOS

## Anexo a. Análisis bromatológico para el Guácimo.

 Universidad de <b>Nariño</b>	<b>SECCIÓN DE LABORATORIOS</b> <b>REPORTE DE RESULTADOS</b>	Código: LBE-PRS-FR-76
		Página: 1 de 1
		Versión: 2
		Vigente a partir de: 2014-01-15

LABORATORIO		BROMATOLOGÍA - ABONOS ORGÁNICOS					
DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		REPORTE No. LB-R-		084C-16	
Solicitante: Proyecto de Investigación: "Diseño, implementación y evaluación de un sistema silvopastoral multiestrato en la zona subxerofítica del valle del Patia". Coordinador: Prof. Arturo Gálvez Cerón		Muestra	Guácimo	Código muestra		430	
Dirección: Universidad de Nariño, Sede Torobajo; Bloque 1		Procedencia Vereda El Vado, Corregimiento Mercaderes, Municipio Patia, Cauca					
cc / nit: 800.118.954-1	Responsable del Muestreo <sup>a</sup>	Prof. Arturo Gálvez, Máximo Bolaños, Jeison Gómez					
Teléfono: 319 296 1008	Fecha de Muestreo <sup>a</sup>	AA	16	MM	11	DD	12
e-mail galvezceron@hotmail.com;	Fecha Recepción Muestra en Laboratorio	AA	16	MM	11	DD	15
juanas8411@hotmail.com	Fecha de Emisión del Reporte	AA	16	MM	12	DD	14
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO		2016-11-15 a 2016-12-13					
ANÁLISIS SOLICITADO		Proximal					
PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA		UNIDAD DE MEDIDA	Base Húmeda	Base Seca	
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica		g/100g	57,79		
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica		g/100g	42,21		
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica		g/100g	4,19	9,94	
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica		g/100g	1,42	3,37	
Fibra cruda	Digestión ácida-básica. Bolsas Ankom	Gravimétrica		g/100g	8,15	19,31	
Proteína	Kjeldahl (N*6,25)	Titulométrica		g/100g	9,87	23,39	
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Cálculo matemático		g/100g	18,57	44,00	
<b>OBSERVACIONES</b>							
Nota a		Información suministrada por el usuario					
RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA							
UNA VEZ ENTREGADO ESTE INFORME DE RESULTADOS, EL LABORATORIO DEJA DE TENER CONTROL SOBRE SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL.							

Original firmado

Gloria Sandra Espinosa Narváez

Téc. Laboratorio Bromatología - Abonos Orgánicos

Elaboración del Reporte


Aprobación del Reporte

Revisó: GSEN

2016-12-14

FIN REPORTE DE RESULTADOS

## Anexo b Análisis bromatológico del *P. lanceolatum*

 <p>Universidad de Nariño</p>	<b>SECCIÓN DE LABORATORIOS</b> <b>REPORTE DE RESULTADOS</b>	Código: LBE-PRS-FR-76
		Página: 1 de 1
		Versión: 2
		Vigente a partir de: 2014-01-15

LABORATORIO		BROMATOLOGÍA - ABONOS ORGÁNICOS						
DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA			REPORTE No. LB-R-		076A-16	
Solicitante: Proyecto de Investigación: "Diseño, implementación y evaluación de un sistema silvopastoral multiestrato en la zona subxerofítica del valle del Patía". Coordinador: Prof. Arturo Gálvez Cerón, Atn: Janeth Salas		Muestra Payandé <i>Pithocelobium lanceolatum</i>			Código muestra		375	
Dirección: Universidad de Nariño, Sede Torobajo, Bloque 1		Procedencia Verda El Vado, Municipio Mercaderes, Municipio Patia, Cauca. Altitud: 580 msnm, Tº promedio: 29°C						
cc / nit: 800.118.954-1	Responsable del Muestreo <sup>a</sup>		Janeth Salas, Arturo Gálvez, Máximo Bolaños, Jeison Gómez					
Teléfono: 319 296 1008	Fecha de Muestreo <sup>a</sup>		AA	16	MM	10	DD	07
e-mail galvezceron@hotmail.com; juanas8411@hotmail.com	Fecha Recepción Muestra en Laboratorio		AA	16	MM	10	DD	07
	Fecha de Emisión del Reporte		AA	16	MM	11	DD	04
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO		2016-10-07 a 2016-11-02						
ANÁLISIS SOLICITADO		Proximal						
PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	Base Húmeda	Base Seca			
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	66,9				
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	33,1				
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g	3,04	9,19			
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g	1,08	3,26			
Fibra cruda	Digestión ácida-básica. Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	11,2	33,8			
Proteína	Kjeldahl (N*6,25)	Titulométrica	g/100g	10,0	30,3			
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Cálculo matemático	g/100g	7,76	23,4			
<b>OBSERVACIONES</b>								
Nota a		Información suministrada por el usuario						
RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA								
UNA VEZ ENTREGADO ESTE INFORME DE RESULTADOS, EL LABORATORIO DEJA DE TENER CONTROL SOBRE SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL.								


Original firmado  
 Glorio Sandra Espinosa Narváez  
 Téc. Laboratorio Bromatología - Abonos Orgánicos  
 Elaboración del Reporte

Aprobación del Reporte

Revisó: GSEN 2016-11-04

FIN REPORTE DE RESULTADOS

## Anexo c. Metabolitos secundarios del *G. ulmifolia*.

 Universidad de Nariño	<b>SECCIÓN DE LABORATORIOS</b>	<b>Código:</b> LBE-PRS-FR-76
	<b>REPORTE DE RESULTADOS</b>	<b>Página:</b> 1 de 1
		<b>Versión:</b> 2
		<b>Vigente a partir de:</b> 2014-01-15

LABORATORIO		BROMATOLOGÍA - ABONOS ORGÁNICOS				
DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		REPORTE No. LB-R- 084G-16		
Solicitante: Proyecto de Investigación: "Diseño, implementación y evaluación de un sistema silvopastoril multiestrato en la zona subxerofítica del valle del Patía". Coordinador: Prof. Arturo Gálvez Cerón		Muestra	Guácimo	Código muestra	430	
Dirección: Universidad de Nariño, Sede Torobajo; Bloque 1		Procedencia Vereda El Vado, Corregimiento Mercaderes, Municipio Patía, Cauca				
cc / nit: 800.118.954-1	Responsable del Muestreo <sup>a</sup>		Prof. Arturo Gálvez, Máximo Bolaños, Jeison Gómez			
Teléfono: 319 296 1008	Fecha de Muestreo <sup>a</sup>		AA	16	MM	11 DD 12
e-mail galvezceron@hotmail.com, juanas8411@hotmail.com	Fecha Recepción Muestra en Laboratorio		AA	16	MM	11 DD 15
	Fecha de Emisión del Reporte		AA	16	MM	12 DD 14
<b>FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO</b>		2016-11-15 a 2016-12-14				
<b>ANÁLISIS SOLICITADO</b>		Metabolitos secundarios, pruebas cualitativas				
PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	Guácimo		
SAPONINAS	Espuma	Cualitativa	-	-		
	Rosenthaler (Vainillina - HCl)	Cualitativa	-	-		
	Antrona	Cualitativa	-	+		
FENOLES	Cloruro Férrico	Cualitativa	-	+		
	Gelatina - Sal	Cualitativa	-	+		
	Acetato de Plomo	Cualitativa	-	+		
ESTEROLES	Liebermann Burchard	Cualitativa	-	+		
	Rosenheim	Cualitativa	-	-		
	Saikowski	Cualitativa	-	-		
ALCALOIDES	Dragendorff	Cualitativa	-	-		
	Wagner	Cualitativa	-	-		
	Mayer	Cualitativa	-	-		
OBSERVACIONES						
<b>Nota a</b>	Información suministrada por el usuario					
<b>Análisis</b>	Mínimo dos pruebas positivas para un metabolito, se interpreta como positivo el parámetro					
<b>Convención: -</b>	Resultado: Negativo					
<b>Convención: +</b>	Resultado: Bajo					
<b>Convención: ++</b>	Resultado: Moderado					
<b>Convención: +++</b>	Resultado: Abundante					
RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA						
UNA VEZ ENTREGADO ESTE INFORME DE RESULTADOS, EL LABORATORIO DEJA DE TENER CONTROL SOBRE SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL.						

Original firmado


Gloria Sandra Espinosa Narváez  
Téc. Laboratorio Bromatología - Abonos Orgánicos  
Elaboración del Reporte

Aprobación del Reporte

Revisó: GSEN 2016-12-14

FIN REPORTE DE RESULTADOS

## Anexo d. Metabolitos secundarios en el *P. lanceolatum*

 Universidad de Nariño	<b>SECCIÓN DE LABORATORIOS</b> <b>REPORTE DE RESULTADOS</b>	Código: LBE-PRS-FR-76
		Página: 1 de 1
		Versión: 2
		Vigente a partir de: 2014-01-15

LABORATORIO		BROMATOLOGÍA - ABONOS ORGÁNICOS				
<b>DATOS USUARIO</b>		<b>DATOS MUESTRA</b>		<b>REPORTE No. LB-R- 084H-16</b>		
Solicitante: Proyecto de Investigación: "Diseño, implementación y evaluación de un sistema silvopastoril multiestrato en la zona subxerofítica del valle del Patía". Coordinador: Prof. Arturo Gálvez Cerón		Muestra Payandé <i>Pithecolobium lanceolatum</i>		Código muestra 431		
Dirección: Universidad de Nariño, Sede Torobajo; Bloque 1		Procedencia Vereda El Vado, Corregimiento Mercaderes, Municipio Patia, Cauca				
cc / nit: 800.118.954-1	Responsable del Muestreo <sup>a</sup>	Prof. Arturo Gálvez, Máximo Bolaños, Jeison Gómez				
Teléfono: 319 296 1008	Fecha de Muestreo <sup>a</sup>	AA 16	MM 11	DD 12		
e-mail galvezceron@hotmail.com; juanas8411@hotmail.com	Fecha Recepción Muestra en Laboratorio	AA 16	MM 11	DD 15		
	Fecha de Emisión del Reporte	AA 16	MM 12	DD 14		
<b>FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO</b>		2016-11-15 a 2016-12-14				
<b>ANÁLISIS SOLICITADO</b>		Metabolitos secundarios, pruebas cualitativas				
PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	Guácimo		
SAPONINAS	Espuma	Cualitativa	-	-		
	Rosenthaler (Vainillina - HCl)	Cualitativa	-	-		
	Antrona	Cualitativa	-	-		
FENOLES	Cloruro Férrico	Cualitativa	-	++		
	Gelatina - Sal	Cualitativa	-	+		
	Acetato de Plomo	Cualitativa	-	+		
ESTEROLES	Liebermann Burchard	Cualitativa	-	+		
	Rosenheim	Cualitativa	-	-		
	Salkowski	Cualitativa	-	-		
ALCALOIDES	Dragendorff	Cualitativa	-	-		
	Wagner	Cualitativa	-	-		
	Mayer	Cualitativa	-	-		
OBSERVACIONES						
Nota a	Información suministrada por el usuario					
Análisis	Mínimo dos pruebas positivas para un metabolito, se interpreta como positivo el parámetro					
Convención: -	Resultado: Negativo					
Convención: +	Resultado: Bajo					
Convención: ++	Resultado: Moderado					
Convención: +++	Resultado: Abundante					
RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA						
UNA VEZ ENTREGADO ESTE INFORME DE RESULTADOS, EL LABORATORIO DEJA DE TENER CONTROL SOBRE SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL.						

Original firmado

Gloria Sandra Espinosa Narváez

Téc. Laboratorio Bromatología - Abonos Orgánicos

Elaboración del Reporte


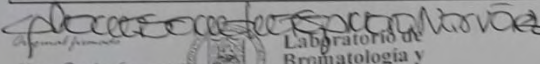
Aprobación del Reporte

Revisó: GSEN

2016-12-14


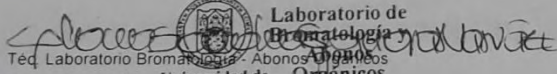
FIN REPORTE DE RESULTADOS

## Anexo e. Análisis bromatológico de la mezcla de forraje.



 Universidad de Nariño	SECCIÓN DE LABORATORIOS REPORTE DE RESULTADOS				Código: LBE-PRS-FR-76	
					Página: 1 de 1	
					Versión: 2	
					Vigente a partir de: 2014-01-15	
LABORATORIO		BROMATOLOGÍA - ABONOS ORGÁNICOS				
DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		REPORTE No. LB-R-		012-17
Solicitante: Daniela Urbano, Santiago Astudillo Sánchez. Tesis Zootécnica		Muestra: Mezcla Raygrass, Trébol blanco, Kikuyo, Saboya, Lengua de vaca, Diente de león		Código muestra: 031		
Dirección: Calle 1 A No.22B-44 Apto 502 Bloque 2 Sumatambo, Pasto		Procedencia: Granja Experimental Botana, Vereda Botanilla, Corregimiento Catambuco, Pasto. Altitud, T* Promedio				
cc / nit: 1 061 773 769, 10 296 455		Responsable del Muestreo *		Santiago Astudillo		
Teléfono: 318 833 0897		Fecha de Muestreo *		AA	17	MM 03 DD 06
e-mail: astudillo927@hotmail.com; dany-1394@hotmail.com		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio		AA	17	MM 03 DD 06
		Fecha de Emisión del Reporte		AA	17	MM 04 DD 18
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO: 2017-03-06 a 2017-04-27						
ANALISIS SOLICITADO: Humedad, Ceniza, Extracto etereo, Proteina, FDN, FDA, Lignina						
PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	Base Humeda	Base Seca	
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	87.68		
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	12.32		
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g	1.59	12.89	
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g	0.35	2.81	
Proteína	Kjeldahl (N*6.25)	Titulométrica	g/100g	2.49	20.17	
Fibra Detergente Neutro	Van Soest Secuencial. Bolsas Ankorm	Gravimétrica	g/100g	6.74	54.69	
Fibra Detergente Ácido	Van Soest Secuencial. Bolsas Ankorm	Gravimétrica	g/100g	3.59	29.16	
Lignina	Van Soest Secuencial. Oxidación KMnO <sub>4</sub>	Gravimétrica	g/100g	0.67	5.43	
Celulosa	Van Soest Secuencial	Gravimétrica	g/100g	2.78	22.57	
Hemicelulosa	Van Soest Secuencial	Gravimétrica	g/100g	3.15	25.53	
OBSERVACIONES						
Nota a		Información suministrada por el usuario				
RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA						
UNA VEZ ENTREGADO ESTE INFORME DE RESULTADOS EL LABORATORIO DEJA DE TENER CONTROL SOBRE SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL						
Original firmado Gloria Sandra Espinosa Tec. Laboratorio Bromatología y Abonos Orgánicos Elaboración del Reporte		 Laboratorio de Bromatología y Abonos Orgánicos		Aprobación del Reporte		
Revisó	GSEN	2017-04-18	FIN REPORTE DE RESU			
Ciudad Universitaria - Torobajo - Telf 7314477 - San Juan de Pasto - Colombia. e-mail: labrom-abonos@udenar.edu.co						



**Anexo f. Análisis bromatológico de suplemento T0 de levante.**

 Universidad de <b>Nariño</b>	<b>SECCIÓN DE LABORATORIOS</b> <b>REPORTE DE RESULTADOS</b>				Código: LBE-PRS-FR-76	
	Página: 1 de 1					
	Versión: 2					
	Vigente a partir de: 2014-01-15					
<b>LABORATORIO</b>			<b>BROMATOLOGÍA - ABONOS ORGÁNICOS</b>			
<b>DATOS USUARIO</b>			<b>DATOS MUESTRA</b>		<b>REPORTE No. LB-R-</b>	
Solicitante Daniela Urbano, Santiago Astudillo Sánchez. Tesis Zootécnica			Muestra Concentrado para cuyes Fase levante T 0		REPORTE No. LB-R- 072A-16 Código muestra 352	
Dirección Calle 1 A No 22B-44 Apto 502 Bloque 2 Sumatambo, Pasto			Procedencia Granja Experimental Botana Corregimiento Catambuco, Municipio Pasto			
cc / nit 10 296 455			Responsable del Muestreo <sup>a</sup>		Santiago Astudillo Daniela Urbano	
Teléfono 318 833 0897			Fecha de Muestreo <sup>a</sup>		AA 16 MM 09 DD 01	
e-mail astudillo927@hotmail.com; dany.1394@hotmail.com			Fecha Recepción Muestra en Laboratorio		AA 16 MM 10 DD 04	
			Fecha de Emisión del Reporte		AA 16 MM 10 DD 28	
<b>FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO</b>			2016-10-10 a 2016-10-26			
<b>ANÁLISIS SOLICITADO</b>			Proximal			
<b>PARÁMETRO</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	Base Parcialm. Seca	Base Seca	
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	12.6		
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	87.4		
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g	5.23	5.99	
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g	2.30	2.63	
Fibra cruda	Digestión ácida-básica Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	2.93	3.35	
Proteína	Kjeldahl (N*6,25)	Titulométrica	g/100g	20.9	23.8	
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Cálculo matemático	g/100g	56.1	64.2	
<b>OBSERVACIONES</b>						
Nota a			Información suministrada por el usuario			
RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA						
UNA VEZ ENTREGADO ESTE INFORME DE RESULTADOS, EL LABORATORIO DEJA DE TENER CONTROL SOBRE SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL						
 Teq. Laboratorio Bromatología - Abonos Orgánicos Elaboración del Reporte			Laboratorio de Bromatología y Abonos Orgánicos Universidad de Nariño Aprobación del Reporte			
Revisó	GSEN	2016-10-28	FIN REPORTE DE RESULTADOS			
Ciudad Universitaria - Torobajo - Telf 7314477 - San Juan de Pasto - Colombia. e-mail: labrom-abonos@udenar.edu.co						

Anexo g. Análisis bromatológico de suplemento T1 de levante.

 Universidad de Nariño	<b>SECCIÓN DE LABORATORIOS</b> <b>REPORTE DE RESULTADOS</b>				Código: LBE-PRS-FR-76	
					Página: 1 de 1	
					Versión: 2	
					Vigente a partir de: 2014-01-15	
<b>LABORATORIO BROMATOLOGIA - ABONOS ORGANICOS</b>						
<b>DATOS USUARIO</b> Solicitante Daniela Urbano, Santiago Astudillo Sánchez Tesis Zootécnica Dirección Calle 1 A No 22B-44 Apto 502 Bloque 2 Sumatambo, Pasto cc / nit 10.296.455 Teléfono 318 833 0897 e-mail astudillo927@hotmail.com; dany.1394@hotmail.com			<b>DATOS MUESTRA</b> Muestra Concentrado para cuyes Fase levante T 1 Procedencia Granja Experimental Botana Corregimiento Catambuco Municipio Pasto		<b>REPORTE No. LB-R- 072B-16</b> Código muestra 353	
Responsable del Muestreo <sup>a</sup> Santiago Astudillo, Daniela Urbano			Fecha de Muestreo <sup>a</sup> AA 16 MM 09 DD 01		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio AA 16 MM 10 DD 04	
			Fecha de Emisión del Reporte AA 16 MM 10 DD 28			
<b>FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO</b>			2016-10-10 a 2016-10-26			
<b>ANALISIS SOLICITADO</b>			Proximal			
<b>PARÁMETRO</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>Base Parcialm. Seca</b>	<b>Base Seca</b>	
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	11.7		
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	88.3		
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g	7.10	8.04	
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g	3.51	3.97	
Fibra cruda	Digestión ácida-básica Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	8.49	9.61	
Proteína	Kjeldahl (N*6.25)	Titulométrica	g/100g	18.6	21.1	
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Cálculo matemático	g/100g	50.6	57.3	
<b>OBSERVACIONES</b>						
<b>Nota a</b>			Información suministrada por el usuario			
RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA						
UNA VEZ ENTREGADO ESTE INFORME DE RESULTADOS, EL LABORATORIO DEJA DE TENER CONTROL SOBRE SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL						
 Laboratorio de Bromatología y Abonos Orgánicos Universidad de Nariño			Aprobación del Reporte			
Revisó	GSEN	2016-10-28	FIN REPORTE DE RESULTADO			
Ciudad Universitaria - Torobajo - Telf 7314477 - San Juan de Pasto - Colombia. e-mail: labrom-abonos@udenar.edu.co						

Anexo h. Análisis bromatológico de suplemento T2 de levante.

SECCIÓN DE LABORATORIOS  
**REPORTE DE RESULTADOS**

Código: LBE-PRB-FR-76  
 Página: 1 de 1  
 Versión: 2  
 Vigente a partir de:  
 2014-01-15

LABORATORIO

DATOS USUARIO		BROMATOLOGÍA - ABONOS ORGÁNICOS						
DATOS MUESTRA		REPORTE No. LB-R						
Solicitante: Daniela Urbano, Santiago Astudillo Sánchez Tesis Zootecnia		Muestra:	Concentrado para cuyes Fase levante T 2					
Dirección: Calle 1 A No 226-44 Apto 502 Bloque 2 Sumatambo Pasto		Procedencia:	Granja Experimental Botana Corregimiento Catambuco Municipio Pasto					
cc / nit: 10 296 455		Responsable del Muestreo *	Santiago Astudillo, Daniela Urbano					
Teléfono: 318 833 0897		Fecha de Muestreo *	AA	16	MM	09	DD	01
e-mail: astudillo927@hotmail.com, dany-1394@hotmail.com		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio	AA	16	MM	10	DD	04
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO		Fecha de Emisión del Reporte	AA	16	MM	10	DD	28
ANÁLISIS SOLICITADO		2016-10-10 a 2016-10-26						
		Proximal						


PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	Base Parcialm. Seca	Base Seca
Humedad	Secado estufa				
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	10.8	
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g	89.2	
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g	7.39	8.28
Fibra cruda	Digestión ácido-básica Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	3.54	3.97
Proteína	Kjeldahl (N*6.25)	Gravimétrica	g/100g	8.48	9.51
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Titulométrica	g/100g	19.4	21.8
		Cálculo matemático	g/100g	50.4	56.5

**OBSERVACIONES**

Nota a: Información suministrada por el usuario

**RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA**

UNA VEZ ENTREGADO ESTE INFORME DE RESULTADOS, EL LABORATORIO DEJA DE TENER CONTROL SOBRE SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL



**Laboratorio de Bromatología y Abonos Orgánicos**  
 Téc. Laboratorio Bromatología - Abonos Orgánicos

Elaboración del Reporte

Revisó: GSEN      2016-10-28

Aprobación del Reporte

FIN REPORTE DE RESULTADO


---

Ciudad Universitaria - Torobajo - Telf 7314477 - San Juan de Pasto - Colombia. e-mail: labrom-abonos@udenar.edu.co

Anexo i. Análisis bromatológico de suplemento T3 de levante.



**SECCIÓN DE LABORATORIOS  
REPORTE DE RESULTADOS**

Código: LBE-PRO-FR-26  
Página: 1 de 1  
Versión: 2  
Vigente a partir de:  
2014-01-15

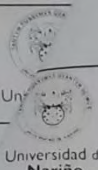
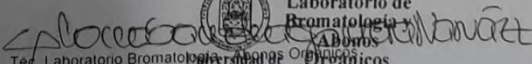
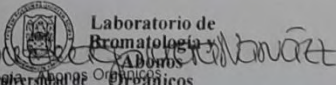
LABORATORIO		BROMATOLOGÍA - ABONOS ORGÁNICOS				
<b>DATOS USUARIO</b>		<b>DATOS MUESTRA</b>				
Solicitante: Daniela Urbano, Santiago Astudillo Sánchez Tesis Zootécnica		Muestra: Concentrado para cuyes Fase levante T 3	REPORTE No. LB-R: 972D-16			
Dirección: Calle 1 A No 22B-44 Apto 502 Bloque 2 Sumatambo Pasto		Procedencia: Granja Experimental Botana Corregimiento Catambuco Municipio Pasto	Código muestra: 355			
cc / nit: 10 296 455		Responsable del Muestreo:				
Teléfono: 318 833 0897		Fecha de Muestreo:	Santiago Astudillo, Daniela Urbano			
e-mail: astudillo927@hotmail.com, dany-1394@hotmail.com		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio:	AA 16 MM 09 DD 01			
<b>FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO</b>		Fecha de Emisión del Reporte:	AA 16 MM 10 DD 04			
<b>ANÁLISIS SOLICITADO</b>		2016-10-10 a 2016-10-26	AA 16 MM 10 DD 28			
<b>PARÁMETRO</b>		<b>MÉTODO</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>Base Parcial</b>	<b>Base Seca</b>
Humedad	Secado estufa					
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	11.6		
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g	88.4		
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g	8.19	9.26	
Fibra cruda	Digestión ácido-básica Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	4.09	4.62	
Proteína	Kjeldahl (N*6.25)	Gravimétrica	g/100g	8.87	10.0	
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Titulométrica	g/100g	18.6	21.0	
		Cálculo matemático	g/100g	48.7	55.1	
<b>NOTAS</b>						
<b>OBSERVACIONES</b>						
Información suministrada por el usuario						
RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA						
UNA VEZ ENTREGADO ESTE INFORME DE RESULTADOS, EL LABORATORIO DEJA DE TENER CONTROL SOBRE SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL						
 <b>Laboratorio de Bromatología y Abonos Orgánicos</b> Tel: Laboratorio Bromatología y Abonos Orgánicos		Aprobación del Reporte				
Revisó	GSEN	2016-10-28	FIN REPORTE DE RESULTADOS			

Ciudad Universitaria - Torobajo - Telf 7314477 - San Juan de Pasto - Colombia - e-mail: labrom-abonos@udenar.edu.co

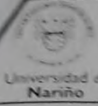
Anexo j. Análisis bromatológico de suplemento T0 de ceba.

 Universidad de Nariño	<b>SECCIÓN DE LABORATORIOS</b> <b>REPORTE DE RESULTADOS</b>				Código: LBE-PRS-FR-76	
					Página: 1 de 1	
					Versión: 2	
					Vigente a partir de: 2014-01-15	
LABORATORIO		BROMATOLOGÍA - ABONOS ORGÁNICOS				
DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		REPORTE No. LB-R- 072E-16		
Solicitante Daniela Urbano Santiago Astudillo Sánchez Tesis Zootécnica		Muestra Concentrado para cuyes Fase ceba T 0		Código muestra 350		
Dirección Calle 1 A No 22B-44 Apto 502 Bloque 2 Sumatambo, Pasto		Procedencia Granja Experimental Botana Corregimiento Catambuco Municipio Pasto				
cc / nit 10 296 455		Responsable del Muestreo <sup>a</sup>		Santiago Astudillo Daniela Urbano		
Teléfono 318 633 0897		Fecha de Muestreo <sup>a</sup>		AA 16	MM	DD
e-mail astudillo927@hotmail.com dany.1394@hotmail.com		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio		AA 16	MM 10	DD 04
		Fecha de Emisión del Reporte		AA 16	MM 10	DD 26
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO		2016-10-10 a 2016-10-26				
ANÁLISIS SOLICITADO		Proximal				
PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	Base Parcial, Seca	Base Seca	
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	11.9		
Matena seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	88.1		
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g	6.00	6.81	
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g	2.61	2.96	
Fibra cruda	Digestión ácido-básica Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	3.65	4.14	
Proteína	Kjeldahl (N*6.25)	Titulométrica	g/100g	21.3	24.1	
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Cálculo matemático	g/100g	54.6	61.9	
OBSERVACIONES						
Nota a		Información suministrada por el usuario				
RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA						
UNA VEZ ENTREGADO ESTE INFORME DE RESULTADOS, EL LABORATORIO DEJA DE TENER CONTROL SOBRE SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL						
 Laboratorio de Bromatología y Abonos Orgánicos Universidad de Nariño		Aprobación del Reporte				
Teq. Laboratorio Bromatología - Nariño Elaboración del Reporte		Aprobación del Reporte		FIN REPORTE DE RESU		
Revisó	GSEN	2016-10-26				
Ciudad Universitaria - Torobajo - Telf 7314477 - San Juan de Pasto - Colombia. e-mail: labrom-abonos@udenar.edu.co						


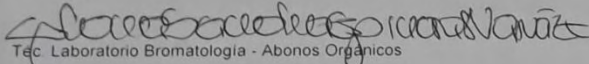
## Anexo k. Análisis bromatológico de suplemento T1 de ceba.

 Universidad de <b>Nariño</b>	<b>SECCIÓN DE LABORATORIOS</b>		Código: LBE-PRS-FR-76		
	<b>REPORTE DE RESULTADOS</b>		Página: 1 de 1		
			Versión: 2		
				Vigente a partir de: 2014-01-15	
LABORATORIO		BROMATOLOGÍA - ABONOS ORGÁNICOS			
<b>DATOS USUARIO</b>		<b>DATOS MUESTRA</b>		<b>REPORTE No. LB-R- 072F-16</b>	
Solicitante Daniela Urbano, Santiago Astudillo Sanchez Tesis Zootécnica		Muestra Concentrado para cuyes Fase ceba T 1		Código muestra 357	
Dirección Calle 1 A No 22B-44 Apto 502 Bloque 2 Sumatambo, Pasto		Procedencia Granja Experimental Botana Corregimiento Catambuco, Municipio Pasto			
cc / nit 10.296.455		Responsable del Muestreo <sup>a</sup>		Santiago Astudillo, Daniela Urbano	
Teléfono 318 833 0897		Fecha de Muestreo <sup>a</sup>		AA 16 MM DD	
e-mail astudillo927@hotmail.com; dany-1394@hotmail.com		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio		AA 16 MM 10 DD 04	
		Fecha de Emisión del Reporte		AA 16 MM 10 DD 28	
<b>FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO</b>		2016-10-10 a 2016-10-26			
<b>ANÁLISIS SOLICITADO</b>		Proximal			
<b>PARÁMETRO</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>Base Parcialm. Seca</b>	<b>Base Seca</b>
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	11.5	
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	88.5	
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g	7.28	8.22
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g	4.54	5.13
Fibra cruda	Digestión ácida-básica Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	10.4	11.7
Proteína	Kjeldahl (N*6.25)	Titulométrica	g/100g	16.0	18.1
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Cálculo matemático	g/100g	50.3	56.8
<b>OBSERVACIONES</b>					
<b>Nota a</b>		Información suministrada por el usuario			
RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA					
UNA VEZ ENTREGADO ESTE INFORME DE RESULTADOS, EL LABORATORIO DEJA DE TENER CONTROL SOBRE SU REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL					
 Tef Laboratorio Bromatología y Abonos Orgánicos Elaboración del Reporte		 Laboratorio de Bromatología y Abonos Orgánicos Aprobación del Reporte			
Revisó	GSEN	2016-10-28		FIN REPORTE DE RESULTADOS	
Ciudad Universitaria - Torobajo - Telf 7314477 - San Juan de Pasto - Colombia - e-mail: labrom-abonos@udenar.edu.co					

## Anexo I. Análisis bromatológico de suplemento T2 de ceba.

		<b>SECCIÓN DE LABORATORIOS                  REPORTE DE RESULTADOS</b>		Código: LBE-PRS-FR-76 Página: 1 de 1 Versión: 2 Vigente a partir de: 2014-01-15	
LABORATORIO			BROMATOLOGÍA - ABONOS ORGÁNICOS		
<b>DATOS USUARIO</b> Solicitante Daniela Urbano, Santiago Astudillo Sánchez Tesis Zootécnica		<b>DATOS MUESTRA</b> Muestra Concentrado para cuyes Fase ceba T 2		<b>REPORTE No. LB-R-</b> 072G-16	
Dirección Calle 1 A No 22B-44 Apto 502 Bloque 2 Sumatambo, Pasto		Procedencia Granja Experimental Botana Corregimiento Catambuco, Municipio Pasto			
cc / nit 10 296 455		Responsable del Muestreo <sup>a</sup>		Santiago Astudillo, Daniela Urbano	
Teléfono 318 833 0697		Fecha de Muestreo <sup>a</sup>		AA	16 MM DD
e-mail astudillo927@hotmail.com, dany-1394@hotmail.com		Fecha Recepción Muestra en Laboratorio		AA	16 MM 10 DD 04
		Fecha de Emisión del Reporte		AA	16 MM 10 DD 28
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO 2016-10-10 a 2016-10-26					
ANALISIS SOLICITADO Proximal					
PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	Base Parcialm. Seca	Base Seca
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	10.4	
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	89.6	
Ceniza	Incineración mufia	Gravimétrica	g/100g	7.77	8.67
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g	4.11	4.59
Fibra cruda	Digestión ácido-básica Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	7.95	8.88
Proteína	Kjeldahl (N*6.25)	Titulométrica	g/100g	18.7	20.9
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Cálculo matemático	g/100g	51.1	57.0
OBSERVACIONES					
Nota a		Información suministrada por el usuario			
RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA					
UNA VEZ ENTREGADO ESTE INFORME DE RESULTADOS, EL LABORATORIO DEJA DE TENER CONTROL SOBRE SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL					
Revisó GSEN		Elaboración del Reporte		Aprobación del Reporte	
Universidad de Nariño		Laboratorio Bromatología y Abonos Orgánicos		FIN REPORTE DE RESULTADOS	
Ciudad Universitaria - Torobajo - Telf 7314477 - San Juan de Pasto - Colombia. e-mail: labrom-abonos@udenar.edu.co					

**Anexo m. Análisis bromatológico de suplemento T3 de ceba.**

 Universidad de Nariño		SECCIÓN DE LABORATORIOS REPORTE DE RESULTADOS		Código: LBE-PRS-FR-76 Página: 1 de 1 Versión: 2 Vigente a partir de: 2014-01-15	
LABORATORIO					
DATOS USUARIO Solicitante Daniela Urbano, Santiago Astudillo Sánchez Tesis Zootécnica Dirección Calle 1 A No 22B-44 Apto 502 Bloque 2 Sumatambo, Pasto cc / nit 10 296 455 Teléfono 318 833 0897 e-mail astudillo927@hotmail.com, dany-1394@hotmail.com			BROMATOLOGÍA - ABONOS ORGÁNICOS DATOS MUESTRA Muestra Concentrado para cuyes Fase ceba T 3 Procedencia Granja Experimental Botana Corregimiento Catambuco Municipio Pasto Responsable del Muestreo <sup>a</sup> Santiago Astudillo, Daniela Urbano Fecha de Muestreo <sup>a</sup> AA 16 MM DD Fecha Recepción Muestra en Laboratorio AA 16 MM 10 DD 04 Fecha de Emisión del Reporte AA 16 MM 10 DD 28		
FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO 2016-10-10 a 2016-10-26			REPORTE No. LB-R- 072H-16 Código muestra 359		
ANÁLISIS SOLICITADO					
Proximal					
PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	Base Parcialm. Seca	Base Seca
Humedad	Secado estufa			11.4	
Matena seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g	88.6	
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g	8.12	9.17
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g	4.69	5.29
Fibra cruda	Digestión ácida-básica Bolsas Ankom	Gravimétrica	g/100g	9.50	10.7
Proteína	Kjeldahl (N*6.25)	Titulométrica	g/100g	19.4	21.9
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Cálculo matemático	g/100g	46.9	52.9
OBSERVACIONES					
Nota a Información suministrada por el usuario					
RESULTADOS VALIDOS UNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA					
UNA VEZ ENTREGADO ESTE INFORME DE RESULTADOS, EL LABORATORIO DEJA DE TENER CONTROL SOBRE SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL					
 Téc. Laboratorio Bromatología - Abonos Orgánicos Elaboración del Reporte			Aprobación del Reporte		
Revisó	GSEN	2016-10-28	FIN REPORTE DE RESULTADO		
Ciudad Universitaria - Torobajo - Telf 7314477 - San Juan de Pasto - Colombia. e-mail: labrom-abonos@udenar.edu.co					



## Anexo n. Análisis de varianza para consumo de materia seca en la fase de levante.

### Descriptive Statistics

Dependent Variable: TCMS

TraT.	Mean	Std. Deviation	N
0	45,082864	3,8594073	4
1	42,213922	1,6513712	4
2	42,384870	,8044304	4
3	40,334800	1,5596494	4
Total	42,504114	2,6823152	16

### Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>

Dependent Variable: TCMS

F	df1	df2	Sig.
3,121	3	12	,066

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + TraT

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TCMS

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	45,817 <sup>a</sup>	3	15,272	2,951	,076
Intercept	28905,595	1	28905,595	5585,173	,000
TraT	45,817	3	15,272	2,951	,076
Error	62,105	12	5,175		
Total	29013,517	16			
Corrected Total	107,922	15			

a. R Squared = ,425 (Adjusted R Squared = ,281)

### TraT.

Dependent Variable: TCMS

TraT.	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
0	45,083	1,137	42,605	47,561
1	42,214	1,137	39,736	44,692
2	42,385	1,137	39,907	44,863
3	40,335	1,137	37,856	42,813

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: TCMS  
Tukey HSD

(I) TraT.		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	2,868942	1,6086355	,327	-1,906937	7,644822
	2	2,697994	1,6086355	,376	-2,077886	7,473874
	3	4,748064	1,6086355	,052	-,027816	9,523944
1	0	-2,868942	1,6086355	,327	-7,644822	1,906937
	2	-,170948	1,6086355	1,000	-4,946828	4,604931
	3	1,879122	1,6086355	,657	-2,896758	6,655002
2	0	-2,697994	1,6086355	,376	-7,473874	2,077886
	1	,170948	1,6086355	1,000	-4,604931	4,946828
	3	2,050070	1,6086355	,595	-2,725810	6,825950
3	0	-4,748064	1,6086355	,052	-9,523944	,027816
	1	-1,879122	1,6086355	,657	-6,655002	2,896758
	2	-2,050070	1,6086355	,595	-6,825950	2,725810

Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = 5,175.

**TCMS**

Tukey HSD

TraT.	N	Subset
		1
3	4	40,334800
1	4	42,213922
2	4	42,384870
0	4	45,082864
Sig.		,052

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = 5,175.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

b. Alpha = ,05.

## Anexo o. Análisis de varianza para consumo de energía en la fase de levante.

### Descriptive Statistics

Dependent Variable: TCE

TraT.	Mean	Std. Deviation	N
0	33,227314	2,8665308	4
1	30,044702	1,1633839	4
2	30,090125	,5721224	4
3	28,491270	1,0989629	4
Total	30,463353	2,3193270	16

### Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>

Dependent Variable: TCE

F	df1	df2	Sig.
3,166	3	12	,064

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + TraT

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TCE

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	47,373 <sup>a</sup>	3	15,791	5,688	,012
Intercept	14848,254	1	14848,254	5348,070	,000
TraT	47,373	3	15,791	5,688	,012
Error	33,317	12	2,776		
Total	14928,943	16			
Corrected Total	80,689	15			

a. R Squared = ,587 (Adjusted R Squared = ,484)

### TraT.

Dependent Variable: TCE

TraT.	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
0	33,227	,833	31,412	35,043
1	30,045	,833	28,229	31,860
2	30,090	,833	28,275	31,905
3	28,491	,833	26,676	30,306

Multiple Comparisons

Dependent Variable: TCE  
Tukey HSD

(I) TraT.		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	3,182612	1,1782139	,079	-,315388	6,680613
	2	3,137189	1,1782139	,084	-,360812	6,635190
	3	4,736045	1,1782139	,008	1,238044	8,234045
1	0	-3,182612	1,1782139	,079	-6,680613	,315388
	2	-,045423	1,1782139	1,000	-3,543424	3,452578
	3	1,553432	1,1782139	,569	-1,944568	5,051433
2	0	-3,137189	1,1782139	,084	-6,635190	,360812
	1	,045423	1,1782139	1,000	-3,452578	3,543424
	3	1,598856	1,1782139	,547	-1,899145	5,096856
3	0	-4,736045	1,1782139	,008	-8,234045	-1,238044
	1	-1,553432	1,1782139	,569	-5,051433	1,944568
	2	-1,598856	1,1782139	,547	-5,096856	1,899145

Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = 2,776.  
\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

TCE

Tukey HSD

TraT.	N	Subset	
		b	a
3	4	28,491270	
1	4	30,044702	30,044702
2	4	30,090125	30,090125
0	4		33,227314
Sig.		,547	,079

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = 2,776.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.  
b. Alpha = ,05.

## Anexo p. Análisis de varianza para proteína en la fase de levante.

### Descriptive Statistics

Dependent Variable: TCP

TraT.	Mean	Std. Deviation	N
0	9,701635	,8368106	4
1	8,662609	,3369588	4
2	8,797670	,1672730	4
3	8,262940	,3189890	4
Total	8,856213	,6957521	16

### Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>

Dependent Variable: TCP

F	df1	df2	Sig.
3,191	3	12	,063

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + TraT

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TCP

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4,430 <sup>a</sup>	3	1,477	6,261	,008
Intercept	1254,920	1	1254,920	5320,121	,000
TraT	4,430	3	1,477	6,261	,008
Error	2,831	12	,236		
Total	1262,181	16			
Corrected Total	7,261	15			

a. R Squared = ,610 (Adjusted R Squared = ,513)

### TraT.

Dependent Variable: TCP

TraT.	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
0	9,702	,243	9,173	10,231
1	8,663	,243	8,134	9,192
2	8,798	,243	8,269	9,327
3	8,263	,243	7,734	8,792

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: TCP  
Tukey HSD

(I) TraT.		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	1,039025	,3434253	,045	,019430	2,058621
	2	,903964	,3434253	,089	-,115631	1,923560
	3	1,438695*	,3434253	,006	,419099	2,458291
1	0	-1,039025	,3434253	,045	-2,058621	-,019430
	2	-,135061	,3434253	,978	-1,154657	,884535
	3	,399670	,3434253	,659	-,619926	1,419265
2	0	-,903964	,3434253	,089	-1,923560	,115631
	1	,135061	,3434253	,978	-,884535	1,154657
	3	,534731	,3434253	,437	-,484865	1,554326
3	0	-1,438695*	,3434253	,006	-2,458291	-,419099
	1	-,399670	,3434253	,659	-1,419265	,619926
	2	-,534731	,3434253	,437	-1,554326	,484865

Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = ,236.  
\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**TCP**

Tukey HSD

TraT.	N	Subset	
		b	a
3	4	8,262940	
1	4	8,662609	
2	4	8,797670	8,797670
0	4		9,701635
Sig.		,437	,089

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = ,236.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.  
b. Alpha = ,05.

## Anexo q. Análisis de varianza para consumo de materia seca en fase de ceba.

### Descriptive Statistics

Dependent Variable: CMS

TraT.	Mean	Std. Deviation	N
0	73,610101	5,0408073	4
1	68,928748	1,5114368	4
2	70,149745	1,6461552	4
3	68,812647	,5926667	4
Total	70,375310	3,1881302	16

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CMS

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	60,197 <sup>a</sup>	3	20,066	2,610	,100
Intercept	79242,949	1	79242,949	10306,263	,000
TraT	60,197	3	20,066	2,610	,100
Error	92,266	12	7,689		
Total	79395,411	16			
Corrected Total	152,463	15			

a. R Squared = ,395 (Adjusted R Squared = ,244)

### TraT.

Dependent Variable: CMS

TraT.	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
0	73,610	1,386	70,589	76,631
1	68,929	1,386	65,908	71,950
2	70,150	1,386	67,129	73,171
3	68,813	1,386	65,792	71,833

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: CMS  
Tukey HSD

(I) TraT.		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	4,681353	1,9607161	,133	-1,139819	10,502525
	2	3,460356	1,9607161	,335	-2,360817	9,281528
	3	4,797454	1,9607161	,120	-1,023718	10,618626
1	0	-4,681353	1,9607161	,133	-10,502525	1,139819
	2	-1,220998	1,9607161	,923	-7,042170	4,600175
	3	,116101	1,9607161	1,000	-5,705072	5,937273
2	0	-3,460356	1,9607161	,335	-9,281528	2,360817
	1	1,220998	1,9607161	,923	-4,600175	7,042170
	3	1,337098	1,9607161	,902	-4,484074	7,158270
3	0	-4,797454	1,9607161	,120	-10,618626	1,023718
	1	-,116101	1,9607161	1,000	-5,937273	5,705072
	2	-1,337098	1,9607161	,902	-7,158270	4,484074

Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = 7,689.

**CMS**

Tukey HSD

TraT.	N	Subset
		1
3	4	68,812647
1	4	68,928748
2	4	70,149745
0	4	73,610101
Sig.		,120

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = 7,689.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

b. Alpha = ,05.



## Anexo r. Análisis de varianza para consumo de energía en la fase de ceba.

### Descriptive Statistics

Dependent Variable: TCE

TraT.	Mean	Std. Deviation	N
0	53,503076	3,6611437	4
1	48,686741	1,0415748	4
2	49,851126	1,1977706	4
3	48,499225	,4051018	4
Total	50,135042	2,7453447	16

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TCE

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	64,791 <sup>a</sup>	3	21,597	5,370	,014
Intercept	40216,359	1	40216,359	9999,335	,000
TraT	64,791	3	21,597	5,370	,014
Error	48,263	12	4,022		
Total	40329,413	16			
Corrected Total	113,054	15			

a. R Squared = ,573 (Adjusted R Squared = ,466)

### TraT.

Dependent Variable: TCE

TraT.	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
0	53,503	1,003	51,318	55,688
1	48,687	1,003	46,502	50,872
2	49,851	1,003	47,666	52,036
3	48,499	1,003	46,314	50,684

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: TCE  
Tukey HSD

(I) TraT.		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	4,816334	1,4180803	,024	,606194	9,026475
	2	3,651949	1,4180803	,098	-,558191	7,862089
	3	5,003851*	1,4180803	,019	,793710	9,213991
1	0	-4,816334*	1,4180803	,024	-9,026475	-,606194
	2	-1,164385	1,4180803	,843	-5,374525	3,045755
	3	,187516	1,4180803	,999	-4,022624	4,397656
2	0	-3,651949	1,4180803	,098	-7,862089	,558191
	1	1,164385	1,4180803	,843	-3,045755	5,374525
	3	1,351901	1,4180803	,777	-2,858239	5,562041
3	0	-5,003851*	1,4180803	,019	-9,213991	-,793710
	1	-,187516	1,4180803	,999	-4,397656	4,022624
	2	-1,351901	1,4180803	,777	-5,562041	2,858239

Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = 4,022.  
\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**TCE**

Tukey HSD

TraT.	N	Subset	
		b	a
3	4	48,499225	
1	4	48,686741	
2	4	49,851126	49,851126
0	4		53,503076
Sig.		,777	,098

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = 4,022.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

b. Alpha = ,05.

## Anexo s. Análisis de varianza para consumo de proteína en fase de ceba.

### Descriptive Statistics

Dependent Variable: TCP

TraT.	Mean	Std. Deviation	N
0	15,832067	1,0832678	4
1	13,405354	,3052511	4
2	14,327913	,3395224	4
3	14,296614	,1181064	4
Total	14,465487	1,0438097	16

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TCP

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12,155 <sup>a</sup>	3	4,052	11,611	,001
Intercept	3348,005	1	3348,005	9594,018	,000
TraT	12,155	3	4,052	11,611	,001
Error	4,188	12	,349		
Total	3364,348	16			
Corrected Total	16,343	15			

a. R Squared = ,744 (Adjusted R Squared = ,680)

TraT.

Dependent Variable: TCP

TraT.	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
0	15,832	0,295	15,189	16,476
1	13,405	0,295	12,762	14,049
2	14,328	0,295	13,684	14,971
3	14,297	0,295	13,653	14,94

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: TCP  
Tukey HSD

(I) TraT.		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	2,426713	,4177128	,000	1,186565	3,666861
	2	1,504154 <sup>*</sup>	,4177128	,017	,264005	2,744302
	3	1,535452 <sup>*</sup>	,4177128	,015	,295304	2,775600
1	0	-2,426713 <sup>*</sup>	,4177128	,000	-3,666861	-1,186565
	2	-,922559	,4177128	,176	-2,162707	,317589
	3	-,891260	,4177128	,198	-2,131408	,348888
2	0	-1,504154 <sup>*</sup>	,4177128	,017	-2,744302	-,264005
	1	,922559	,4177128	,176	-,317589	2,162707
	3	,031299	,4177128	1,000	-1,208849	1,271447
3	0	-1,535452 <sup>*</sup>	,4177128	,015	-2,775600	-,295304
	1	,891260	,4177128	,198	-,348888	2,131408
	2	-,031299	,4177128	1,000	-1,271447	1,208849

Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = ,349.  
\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**TCP**

Tukey HSD

TraT.	N	Subset	
		b	a
1	4	13,405354	15,832067
3	4	14,296614	
2	4	14,327913	
0	4		
Sig.		,176	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = ,349.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.  
b. Alpha = ,05.

## Anexo t. Análisis de varianza para la ganancia de peso fase de levante.

### Descriptive Statistics

Dependent Variable: GP

TraT.	Mean	Std. Deviation	N
0	10,595833	,4578482	4
1	9,795333	,4995921	4
2	9,158833	,4631903	4
3	9,900667	,1185068	4
Total	9,862667	,6438938	16

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: GP

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4,156 <sup>a</sup>	3	1,385	8,056	,003
Intercept	1556,355	1	1556,355	9051,123	,000
TraT	4,156	3	1,385	8,056	,003
Error	2,063	12	,172		
Total	1562,574	16			
Corrected Total	6,219	15			

a. R Squared = ,668 (Adjusted R Squared = ,585)

### TraT.

Dependent Variable: GP

TraT.	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
0	10,596	,207	10,144	11,048
1	9,795	,207	9,344	10,247
2	9,159	,207	8,707	9,611
3	9,901	,207	9,449	10,352

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: GP  
Tukey HSD

(I) TraT.		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	,800500	,2932163	,075	-,070030	1,671030
	2	1,437000*	,2932163	,002	,566470	2,307530
	3	,695167	,2932163	,136	-,175364	1,565697
1	0	-,800500	,2932163	,075	-1,671030	,070030
	2	,636500	,2932163	,187	-,234030	1,507030
	3	-,105333	,2932163	,983	-,975864	,765197
2	0	-1,437000*	,2932163	,002	-2,307530	-,566470
	1	-,636500	,2932163	,187	-1,507030	,234030
	3	-,741833	,2932163	,105	-1,612364	,128697
3	0	-,695167	,2932163	,136	-1,565697	,175364
	1	,105333	,2932163	,983	-,765197	,975864
	2	,741833	,2932163	,105	-,128697	1,612364

Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = ,172.  
\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**GP**

Tukey HSD

TraT.	N	Subset	
		B	A
2	4	9,158833	
1	4	9,795333	9,795333
3	4	9,900667	9,900667
0	4		10,595833
Sig.		,105	,075

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = ,172.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.  
b. Alpha = ,05.

## Anexo u. Análisis de varianza para la conversión en fase de levante.

### Descriptive Statistics

Dependent Variable: CA

TraT.	Mean	Std. Deviation	N
0	10,595833	,4578482	4
1	9,795333	,4995921	4
2	9,158833	,4631903	4
3	9,900667	,1185068	4
Total	9,862667	,6438938	16

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4,156 <sup>a</sup>	3	1,385	8,056	,003
Intercept	1556,355	1	1556,355	9051,123	,000
TraT	4,156	3	1,385	8,056	,003
Error	2,063	12	,172		
Total	1562,574	16			
Corrected Total	6,219	15			

a. R Squared = ,668 (Adjusted R Squared = ,585)

### TraT.

Dependent Variable: CA

TraT.	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
0	10,596	,207	10,144	11,048
1	9,795	,207	9,344	10,247
2	9,159	,207	8,707	9,611
3	9,901	,207	9,449	10,352

**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: CA  
Tukey HSD

(I) TraT.		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	,800500	,2932163	,075	-,070030	1,671030
	2	1,437000*	,2932163	,002	,566470	2,307530
	3	,695167	,2932163	,136	-,175364	1,565697
1	0	-,800500	,2932163	,075	-1,671030	,070030
	2	,636500	,2932163	,187	-,234030	1,507030
	3	-,105333	,2932163	,983	-,975864	,765197
2	0	-1,437000*	,2932163	,002	-2,307530	-,566470
	1	-,636500	,2932163	,187	-1,507030	,234030
	3	-,741833	,2932163	,105	-1,612364	,128697
3	0	-,695167	,2932163	,136	-1,565697	,175364
	1	,105333	,2932163	,983	-,765197	,975864
	2	,741833	,2932163	,105	-,128697	1,612364

Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = ,172.  
\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

**CA**

Tukey HSD

TraT.	N	Subset	
		B	A
2	4	9,158833	
1	4	9,795333	9,795333
3	4	9,900667	9,900667
0	4		10,595833
Sig.		,105	,075

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = ,172.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

b. Alpha = ,05.



## Anexo v. Análisis de varianza para la ganancia de peso en ceba.

### Descriptive Statistics

Dependent Variable: CA

TraT.	Mean	Std. Deviation	N
0	6,944317	,2805318	4
1	7,053793	,4573090	4
2	7,668477	,2675768	4
3	6,950856	,0832198	4
Total	7,154361	,4114125	16

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1,440 <sup>a</sup>	3	,480	5,240	,015
Intercept	818,958	1	818,958	8941,749	,000
TraT	1,440	3	,480	5,240	,015
Error	1,099	12	,092		
Total	821,497	16			
Corrected Total	2,539	15			

a. R Squared = ,567 (Adjusted R Squared = ,459)

### TraT.

Dependent Variable: CA

TraT.	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
0	6,944	,151	6,615	7,274
1	7,054	,151	6,724	7,383
2	7,668	,151	7,339	7,998
3	6,951	,151	6,621	7,281

Multiple Comparisons

Dependent Variable: CA  
Tukey HSD

(I) TraT.		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-,109476	,2139955	,955	-,744807	,525856
	2	-,724160 <sup>*</sup>	,2139955	,024	-1,359491	-,088828
	3	-,006539	,2139955	1,000	-,641870	,628792
1	0	,109476	,2139955	,955	-,525856	,744807
	2	-,614684	,2139955	,059	-1,250015	,020647
	3	,102937	,2139955	,962	-,532395	,738268
2	0	,724160 <sup>*</sup>	,2139955	,024	,088828	1,359491
	1	,614684	,2139955	,059	-,020647	1,250015
	3	,717621 <sup>*</sup>	,2139955	,026	,082289	1,352952
3	0	,006539	,2139955	1,000	-,628792	,641870
	1	-,102937	,2139955	,962	-,738268	,532395
	2	-,717621 <sup>*</sup>	,2139955	,026	-1,352952	-,082289

Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = ,092.  
\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

CA

Tukey HSD

TraT.	N	Subset	
		b	a
0	4	6,944317	
3	4	6,950856	
1	4	7,053793	7,053793
2	4		7,668477
Sig.		,955	,059

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = ,092.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.  
b. Alpha = ,05.

## Anexo w. Análisis de varianza para la conversión en ceba.

### Descriptive Statistics

Dependent Variable: CA

TraT.	Mean	Std. Deviation	N
0	6,944317	,2805318	4
1	7,053793	,4573090	4
2	7,668477	,2675768	4
3	6,950856	,0832198	4
Total	7,154361	,4114125	16

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1,440 <sup>a</sup>	3	,480	5,240	,015
Intercept	818,958	1	818,958	8941,749	,000
TraT	1,440	3	,480	5,240	,015
Error	1,099	12	,092		
Total	821,497	16			
Corrected Total	2,539	15			

a. R Squared = ,567 (Adjusted R Squared = ,459)

### TraT.

Dependent Variable: CA

TraT.	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
0	6,944	,151	6,615	7,274
1	7,054	,151	6,724	7,383
2	7,668	,151	7,339	7,998
3	6,951	,151	6,621	7,281

Multiple Comparisons

Dependent Variable: CA  
Tukey HSD

(I) TraT.		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-,109476	,2139955	,955	-,744807	,525856
	2	-,724160 <sup>*</sup>	,2139955	,024	-1,359491	-,088828
	3	-,006539	,2139955	1,000	-,641870	,628792
1	0	,109476	,2139955	,955	-,525856	,744807
	2	-,614684	,2139955	,059	-1,250015	,020647
	3	,102937	,2139955	,962	-,532395	,738268
2	0	,724160 <sup>*</sup>	,2139955	,024	,088828	1,359491
	1	,614684	,2139955	,059	-,020647	1,250015
	3	,717621 <sup>*</sup>	,2139955	,026	,082289	1,352952
3	0	,006539	,2139955	1,000	-,628792	,641870
	1	-,102937	,2139955	,962	-,738268	,532395
	2	-,717621 <sup>*</sup>	,2139955	,026	-1,352952	-,082289

Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = ,092.  
\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

CA

Tukey HSD

TraT.	N	Subset	
		b	a
0	4	6,944317	
3	4	6,950856	
1	4	7,053793	7,053793
2	4		7,668477
Sig.		,955	,059

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = ,092.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.  
b. Alpha = ,05.