

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**RENDIMIENTO DE FORRAJE DE ÁRBOLES, ARBUSTOS Y
PREFERENCIA DE CONSUMO EN CONEJOS**

Trabajo de investigación previo a la obtención del grado de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

Autora:

Ericka Gissele Moya Patiño

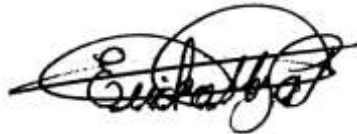
Tutor:

Marcos A. Barros Rodríguez, Ph.D.

Ambato – Tungurahua – Ecuador, 2016

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

La suscrita, ERICKA GISSELE MOYA PATIÑO, portadora de la cédula de identidad número: 1804574950, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado: “**RENDIMIENTO DE FORRAJE DE ÁRBOLES, ARBUSTOS Y PREFERENCIA DE CONSUMO EN CONEJOS**” es original, autentico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.



Ericka Gissele Moya Patiño.

C.C: 1804574950

DERECHOS DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado **“RENDIMIENTO DE FORRAJE DE ÁRBOLES, ARBUSTOS Y PREFERENCIA DE CONSUMO EN CONEJOS”** como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Médico Veterinario y Zootecnista, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él”.



Ericka Gissele Moya Patiño.

C.C: 1804574950

**“RENDIMIENTO DE FORRAJE DE ÁRBOLES, ARBUSTOS Y
PREFERENCIA DE CONSUMO EN CONEJOS”**

REVISADO POR:



Ph.D. Marcos Barros Rodríguez
TUTOR



Ing. Mg. Patricio Núñez Torres.
ASESOR DE BIOMETRIA

APROBADO POR EL TRIBUNAL:



Ing. Hernán Zurita Vásquez.
PRESIDENTE

18-08-2016

Fecha



Ing. Verónica Rivera.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

18-08-2016

Fecha



Dr. Roberto Almeida.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

18-08-2016

Fecha

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ayudarme a cumplir una meta más en mi vida, a la Universidad Técnica de Ambato por permitirme ser parte de uno de sus proyectos de Biomasa de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

A mi estimado tutor Ph.D. Marcos Barros Rodríguez quien fue una guía en el transcurso de la elaboración de mi tesis ya que me brindó su apoyo y conocimientos, al igual que mi redactor y biometrista.

A mi madre, mi tía que son la inspiración de mi superación en lo profesional y personal, por todo el apoyo brindado para poder realizar mis estudios.

Un especial agradecimiento a mi padre, mis hermanas, amigos, compañeros y docentes, que me brindaron su apoyo a lo largo de la carrera para no rendirme y seguir adelante.

DEDICATORIA

Dedico primeramente a Dios, por guiar mi camino y permitirme llegar a una meta más con la ayuda de mis abuelitos que siempre estuvieron presentes cuando más apoyo necesitaba, al igual que mis tíos que han sido parte de mi educación como una guía más en mi vida y por su preocupación por mis hermanas y por mí.

A mis padres por sus grandes enseñanzas y consejos de la vida que me han ayudado a seguir siempre adelante sin mirar atrás, por esa magnífica frase “nunca digas no puedo” en la cual me llenaba de muchos ánimos y alegría para seguir en el juego de la vida.

A mis hermanas y primos porque sin ellos no tendría con quien compartir mis momentos de gloria, ni sentido mi vida, al igual que no faltan mis amigos que me han acompañado en todo este transcurso dentro y fuera de la universidad, a las enseñanzas compartidas por los docentes que me van a servir para la vida profesional y hacen de este día tan especial e inolvidable.

ÍNDICE

CAPITULO I	1
Introducción	1
CAPÍTULO II	2
2. Revisión de literatura	2
2.1. Producción cunícula en Ecuador	2
2.2. Alimentación utilizada en conejos.	2
2.3. Preferencias alimentarias del conejo.....	3
2.4. Forrajes alternativos utilizados en la alimentación para conejos.....	3
2.5. Datos nutricionales de los forrajes cultivados en zonas andinas.	5
2.5.1. <i>Spartium junceum</i>	5
2.5.2. <i>Malva Sylvestris</i>	6
2.5.3. <i>Baccharis floribunda</i>	6
2.5.4. <i>Ambrosia arborescens</i>	6
2.5.5. <i>Paraserianthes lophantha</i>	7
2.6. Alimentación de conejos con forrajes no convencionales.	8
2.7. Datos de la especie.	9
2.7.1. Conejos.....	9
2.7.2. Bases anatómicas y fisiología.	9
2.7.3. Tránsito digestivo y cecotrofia	10
CAPÍTULO III	12
3.1. Hipótesis	12
3.2. Objetivos	12
3.2.1. Objetivo General	12
3.2.2. Objetivos Específicos	12
CAPÍTULO IV	13
4. Materiales y métodos	13
4.1. Ubicación del ensayo	13

4.2. Animales, alojamiento, alimentación y tratamientos	13
4.3. Variables de respuesta	14
4.3.1. Preferencia de consumo:.....	14
4.3.2. Rendimiento de forraje	14
4.3.3. Valor nutricional.....	14
4.4. Diseño experimental y análisis estadístico.....	16
CAPÍTULO V	17
5.1. Resultados.....	17
5.2. Discusión	20
CAPÍTULO VI	22
6.1. Conclusiones	22
6.2. Bibliografía	23
6.3. Anexos.....	28
CAPITULO VII	38
Propuesta.....	38
7.1. Datos informativos.....	38
7.2. Antecedentes de la propuesta.....	38
7.3. Justificación.....	38
7.4. Objetivos	39
7.4.1. Objetivo general.....	39
7.4.2. Objetivos específicos	39
7.5. Análisis de factibilidad.....	39
7.6. Fundamentación	39
7.7. Metodología.....	40
7.8. Administración.....	40
7.9. Previsión de la evaluación.....	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Composición química y screening fotoquímico de <i>Malva sylvestris</i> , <i>Baccharis floribunda</i> , <i>Spartium junceum</i> , <i>Ambrosia arborescens</i> y <i>Paraserianthes lophantha</i>	8
Tabla 2.	Rendimiento de forraje (g MS/planta, excepto donde menciona lo contrario) diámetro y altura de <i>M. sylvestris</i> , <i>B. floribunda</i> , <i>S. junceum</i> , <i>A. arborescens</i> y <i>P. lophantha</i>	17
Tabla 3.	Composición química de los forrajes <i>M. sylvestris</i> , <i>B. floribunda</i> , <i>S. junceum</i> , <i>P. lophantha</i> , <i>A. arborescens</i>	18
Tabla 4.	Screening fitoquímico de los analitos (taninos, fenoles totales y saponinas) de los forrajes <i>M. sylvestris</i> , <i>B. floribunda</i> , <i>S. junceum</i> , <i>P. lophantha</i> , <i>A. arborescens</i>	19
Tabla 5.	Preferencia de consumo de los forrajes <i>M. sylvestris</i> , <i>B. floribunda</i> , <i>S. junceum</i> , <i>P. lophantha</i> y <i>A. arborescens</i> en conejos.....	19

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Datos de consumo voluntario.....	28
Anexo 2.	Análisis de varianza del Rendimiento de forrajes (gMS/planta).....	29
Anexo 3.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Rendimiento de forrajes (gMS/planta).....	31
Anexo 4.	Análisis de varianza del Rendimiento de forrajes (gMS/planta) altura	31
Anexo 5.	Prueba de significación de Tukey al 5% para el Rendimiento de forrajes (gMS/planta) altura.....	32
Anexo 6.	Análisis de varianza del Rendimiento de forrajes (gMS/planta) diámetro.....	32
Anexo 7.	Prueba de significación de Tukey al 5% para Rendimiento de forrajes (gMS/planta) diámetro.....	32
Anexo 8.	Análisis de varianza de consumo voluntario gMS/día.....	32
Anexo 9.	Prueba de significación de Tukey al 5% para consumo voluntario gMS/día	32
Anexo 10.	Análisis de varianza de consumo voluntario de $MS/PV^{0.75}$	32
Anexo 11.	Prueba de significación de Tukey al 5% de consumo voluntario de $MS/PV^{0.75}$	33
Anexo 12.	Análisis de varianza del %CV de MS.....	33
Anexo 13.	Prueba de significación de Tukey al 5% del %CV de MS.....	33
Anexo 14.	Prueba de cafetería (preferencia de consumo).....	34
Anexo 15.	Análisis de proteína.....	35
Anexo 16.	Screening fitoquímico.....	36

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar el rendimiento de biomasa forrajera de árboles y arbustos, así como, la preferencia de forrajes en conejos. Esta investigación se realizó en la Facultad de Ciencias Agropecuarias-UTA. Se evaluó el rendimiento del forraje, valor nutricional y de compuestos secundarios de: *Malva sylvestris*, *Baccharis floribunda*, *Sparticum junceum*, *Ambrosia arborescens* y *Paraserianthes lophantha*. Se determinó la preferencia de consumo voluntario. Esta investigación se realizó bajo un diseño completamente al azar. Las variables estudiadas se analizaron mediante un análisis de varianza según el diseño empleado. El rendimiento de biomasa forrajera fue mayor ($P=0,0001$) para los forrajes *Malva sylvestris*, *Ambrosia arborescens*, *Paraserianthes lophantha* (459,2; 551,1; 682,6 gMS/planta respectivamente) frente a los demás forrajes. Los resultados del screening fitoquímico muestran que *Malva sylvestris* presenta una leve concentración de saponinas. *Paraserianthes lophantha* mostró elevada concentración de taninos y *Spartium junceum* elevada presencia de fenoles totales. La mayor ($P=0,0001$) preferencia de forrajes fue para *Malva sylvestris* (18,44 gMS/día), seguida de *B. floribunda* (8,6 gMS/día) y *S. junceum* (9,4 gMS/día) y la menor preferencia para *P. lophantha* (3,8 gMS/día), *A. arborescens* (3.7 gMS/día). Se concluye que los arbustos como *M. sylvestris*, *B. floribunda* y *S. junceum* pueden ser utilizados en la alimentación de conejos, por sus alto rendimiento de biomasa forrajera, contenido de proteína, y bajos valores de fibra y compuestos secundarios

Palabras claves: Preferencia de consumo, valor nutricional, screening fitoquímico, biomasa forrajera, conejos.

SUMMARY

The aim of this research was evaluate the yield of fodder biomass of trees and shrubs, as well as, the preference of fodder in rabbits. This research was conducted at the Facultad de Ciencias Agropecuarias-UTA. The forage yield, nutritional value, secondary compounds and preference of forage of: *Malva sylvestris*, *Baccharis floribunda*, *Sparticum junceum*, *Ambrosia arborescens* and *Paraserianthes lophantha* were determined. This research was conducted under a completely randomized design. The variables studied are analyzed by analysis of variance according to the design used. The yield of fodder biomass was higher ($P = 0,0001$) for *M. sylvestris*, *A. arborescens* and *P. lophantha* (459,2; 551,1; 682,6 gDM/plant respectively) compared with the other forages. The results of Phytochemical screening show that *Malva sylvestris* has slight concentration of saponins. *P. lophantha* showed high concentration of tannins, and *S. junceum* high presence of total phenols. The higher ($P = 0,0001$) preference of fodder was for *M. sylvestris* (18,44 gDM/day), followed by *B. floribunda* (8,6 gDM/day) and *S. junceum* (9,4 gDM/day) and the lowest preference for *P. lophantha* (3,8 gDM/day) and *A. arborescens* (3,7 gDM/day). It's concluded that the bushes as *M. sylvestris*, *B. floribunda* and *S. junceum* can be used as feed for rabbits, for their high yield of forage biomass, protein content and low fiber values and secondary compounds.

Keywords: Preference forage, Nutritional value, Screening phytochemical, Forage biomass, Rabbits.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La producción de conejos se presenta como una alternativa de ingresos viables de recursos hacia los pequeños productores. Sin embargo, la alimentación está basada generalmente por recursos forrajeros altos en fibra y bajos niveles de proteína, lo cual baja los rendimientos productivos. Al utilizar productos concentrados, los costos de producción se elevan dejando un margen muy pequeño de utilidad. Por ello, la utilización de recursos alimenticios alternativos (árboles y arbustos forrajeros), como suplemento alimenticio, se presenta como una estrategia de alimentación para suplir los requerimientos nutricionales y mejorar el rendimiento productivo a bajo costo (Asar *et al.*, 2010).

En las zonas templadas, la utilización de árboles y arbustos puede mejorar la producción de los conejos, debido a que presentan considerables valores nutricionales (*Malva sylvestris*: PC 18,27%, *Baccharis floribunda*: PC 17,65%, *Ambrosia arborescens* : PC 14%, *Paraserianthes lophantha*: PC 20,30; *Sparticum junceum*: PC 16,9% respectivamente), no obstante, estos forrajes contienen compuestos secundarios (tanino, fenoles totales, saponinas) que pueden ser perjudiciales para los animales siempre que se consuman en altas cantidades (Nieves *et al.*, 2002). Bajo este contexto, las pruebas de preferencia de consumo (pruebas de cafetería) permiten identificar los forrajes más palatables y formular estrategias de alimentación. Así mencionan que podemos utilizar forraje de árboles y arbustos no convencionales para la elaboración de dietas de conejos, y reducir costos de producción (Asar *et al.*, 2010).

Investigaciones realizadas por Nieves *et al* (2002) observaron en una prueba de cafetería que los conejos tienen preferencia por forrajes ricos en compuestos secundarios como por ejemplo hacia la *Leucaena leucocephala*, sin tener repercusiones en la salud del animal. Estos investigadores sugieren que este tipo de forrajes puede ser utilizado para la alimentación de conejos en niveles de inclusión en la dieta de hasta 20% y obtener excelente rendimientos productivos. De ahí, el objetivo de esta investigación el cual es evaluar el rendimiento de forrajes arbóreos, valor nutrimental y su efecto sobre la preferencia de consumo en conejos.

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Producción cunícula en Ecuador

En Ecuador la explotación de conejos no se encuentra tecnificada y desarrollada a gran escala, sino más bien, constituye un potencial socio económico para familias de zonas rurales de la región interandina, por ser una especie de fácil manejo zootécnica, muy prolífica y buena calidad de su carne, la cual oscila entre 21 % de proteína. La falta de apoyo y el poco conocimiento de alimentación alternativa para conejos ha hecho que personas realicen la explotación de manera tradicional y rudimentaria, limitando la oferta de este tipo de producto y el desarrollo de esta actividad productiva, lo cual impide el desarrollo de este importante rubro pecuario (Fiallos, 2009). En Ecuador esta producción no se menciona como una actividad ganadera representativa, por lo que existe escasa información sobre la producción cunícula en el Ecuador.

En cuanto a la alimentación de conejos en nuestro país las materias primas para la elaboración de concentrados son costosas, situación que impide el desarrollo de la cunicultura a gran escala. Por lo cual, es necesario buscar alternativas alimenticias de naturaleza forrajera disponible localmente (González *et al.*, 2000). Este tipo de estrategias podría reducir los costos de producción y por lo tanto hacer más competitivos a los productores de nuestra zona.

2.2. Alimentación utilizada en conejos.

La alfalfa (*Medicago sativa*) ha sido ampliamente empleada como principal fuente de fibra en regiones templadas; sin embargo, en el trópico este cultivo puede ser sustituido por otros, que presentan ventajas competitivas en términos agronómicos. En los últimos años, el uso de árboles forrajeros ha generado creciente interés en la alimentación de conejos (Martínez *et al.*, 2005). En los países europeos se ha generado información abundante sobre posibilidades de utilización de diferentes ingredientes dietéticos de naturaleza fibrosa y proteica para conejos; sin embargo, en el área tropical y particularmente en Latinoamérica, no existe suficiente documentación sobre valor nutritivo e incorporación de recursos alimenticios disponibles en dietas balanceadas para esta especie (Nieves *et al.*, 2009).

Sobre el uso de recursos arbóreos y arbustivos tropicales, se ha generado mucha información. Sin embargo, en la mayoría de los casos se vincula con animales rumiantes y poco se ha avanzado con especies monogástricos, debido en parte a que su condición digestiva no permite degradar altas cantidades de fibra. A pesar de que el conejo digiere poco este componente dietético contenido en los forrajes, requiere elevados niveles en la dieta para un correcto funcionamiento de su tracto digestivo (García *et al.*, 1999).

2.3. Preferencias alimentarias del conejo

Las pruebas de cafetería y de consumo permiten determinar si un forraje es aceptado y hasta que nivel puede ser incluido en diferentes proporciones en la dieta que se desea evaluar. Los conejos son mucho más sensible a pequeños cambios en la alimentación que otros animales, a veces se niegan a aceptar una nueva dieta y llegan a morir de hambre durante varios días antes que probar la nueva alimentación (McNitt *et al.*, 2013).

Blas y Wiseman (2010) mencionan que dietas nuevas suministradas a los conejos en libre elección no son aceptadas inmediatamente, pero su consumo puede observarse a largo plazo. La alimentación de los conejos con forrajes más un alimento concentrado complementario plantea igualmente algunos problemas cuando los forrajes son poco apetecibles. Cuando un cunicultor se encuentre frente a esta situación, deberá limitar la cantidad del alimento más apetecible. Algunas veces éste puede ser el caso de determinados forrajes verdes de escaso valor nutritivo. Por el contrario, la situación cambia si el conejo se encuentra frente a dos alimentos ricos en energía, como Gidenne (1985) ha ensayado con un alimento granulado completo y con el banano verde, ambos a libre elección.

2.4. Forrajes alternativos utilizados en la alimentación para conejos.

Nieves *et al* (2002) estudiaron la inclusión de *Leucaena leucocephala* y *Arachis pintoi*, mediante la sustitución en una dieta basal para conejos de engorde y observaron un mayor consumo diario (73,95 y 73,26 versus 58,16 y 63,21 g/conejo) en las dietas que contenían leucaena, en comparación con las que contenían *Arachis* o maní forrajero a razón de 30 y 40%, respectivamente. Las poblaciones de plantas incluyendo los efectos de los herbívoros sobre las tasas de mortalidad, crecimiento, y la compensación de la planta para el ataque herbívoro tiende a una preferencia de los forrajes por los conejos debido a la calidad y tipos de

defensas de las plantas contra los herbívoros (Crawley, 1983). Los forrajes que se utilizan en algunos países, por su alto contenido de nutrientes en la Materia Seca en un porcentaje superior a las de los requerimientos de los conejos, no se han podido determinar la digestibilidad de los nutrientes en el conejo, por lo cual consideran los coeficientes de aprovechamiento digestivo valorados en los rumiantes para comparar los forrajes entre sí, pero no pueden trasladarse los valores absolutos (Göhl, 1982).

Cajanus cajan. El heno de esta leguminosa arborescente (guandú en el Brasil) puede incorporarse sin problemas en la alimentación completa de conejos en crecimiento, en sustitución del heno de alfalfa. El heno de guandú constituye, pues, una fuente válida de proteínas (15-25%, según el estadio de recolección) y de fibra (30-35% de celulosa bruta).

Celtis australis. Las hojas de este árbol se han empleado con éxito en la India en la alimentación de conejos Angora. Con referencia a su MS, tienen un contenido modesto de proteínas (12,4%) y de celulosa bruta (14,6%), pero un contenido relativamente elevado de lípidos (5,7%) y sobre todo de cenizas (17,7%).

Cocos nucifera. Las nueces de coco tiernas, una vez que se ha consumido su leche, son muy apreciadas por los conejos. Se suministran a los conejos en las Antillas Francesas, complementando la ración como fuente de fibra. En experimentos realizados en SriLanka con conejos en crecimiento se ha observado que, en esta forma, la nuez de coco puede representar el 20 e incluso el 30 % de la ración.

Dendrocalamus hamiltonii. Las hojas de este árbol se emplean con éxito en la alimentación de conejos Angora en la India, como complemento de un alimento concentrado comercial. Con referencia a la MS, sus contenidos de proteínas y de celulosa bruta son relativamente modestos (15,6 y 23,2 %, respectivamente), pero el contenido de cenizas es particularmente elevado (18,4 %).

Erythrina glauca. El conejo acepta bien las hojas de este árbol. En ensayos realizados en Colombia, esta fuente de proteínas (30%) ha permitido un crecimiento de 11,5 g/ día, añadiéndole simplemente jugo de caria de azúcar. La proporción de hojas de Erythrina ha pasado del 50% de la MS consumida diariamente al inicio del ensayo al 65%, 8 semanas más tarde.

Greivia optiva. Las hojas de este árbol contienen el 17% de proteínas aproximadamente. Distribuidas a voluntad como complemento de un alimento concentrado, han permitido, en un ensayo realizado en la India, obtener una producción de pelo angora equivalente al de la muestra consumiendo sólo el concentrado.

Populus spp. Las hojas frescas de álamo pueden constituir un recurso forrajero para el conejo en lugar del heno de alfalfa (las hojas se secan al sol). Las hojas de árboles adultos son menos ricas en proteínas (15% en la forma seca) que las de retoños de álamos explotados en bosquecillos (20-22% en la forma seca). Estas pueden representar hasta el 40% de la ración según las pruebas realizadas en los Estados Unidos.

Prosopis chilensis. Los frutos de este árbol originario de América del Sur y resistente a la sequía han sido introducidos en Chile en alimentos completos de conejos, de modo que pueda reemplazar hasta el 60% de las proteínas de la ración de base. El crecimiento del conejo no se alteró ni siquiera con alimentos que contenían el 29,4% de frutas (secas).

En la lista arriba mencionada de forrajes arbóreos que han sido utilizados para la alimentación de los conejos se ha obtenido un incremento en los rendimientos productivos hasta de un 15% (Göhl, 1982).

2.5. Datos nutricionales de los forrajes cultivados en zonas andinas.

2.5.1. *Spartium junceum*.

Llamada también retama, es de género monotípico perteneciente a la familia Fabaceae. Es una planta leguminosa, arbusto que crece espontáneamente y en forma abundante en España, Italia y en general en los países del Mediterráneo, su altura puede llegar a los 3m, se caracteriza por su color amarillo de la flor, los forrajes deben incluirse básicamente en toda dieta de los cuyes, ya que proporcionan un efecto benéfico por su aporte de celulosa y constituyente fuente de agua y vitamina C que los cuyes utilizan para cubrir sus necesidades (Baltazar, 2011). Su digestibilidad de proteína con un 11.8% en conejos, su composición química se puede ver en la Tabla 1 (McDowell *et al.*, 1974).

2.5.2. *Malva Sylvestris*.

Conocida también como malva morada pertenece a la familia Malvaceae es herbácea, arbustos o árboles con una altura de 30 a 100cm, crecen en las regiones templadas, secas y suelos pobres; es una buena fuente de alimentación en periodos secos, en lugares sobre los 3000 metros de altura, de tallos ramosos, sus hojas son palmeadas, muy características, sus flores son vistosas, de un color violáceo rosado y florece entre la primavera y verano dando lugar a un fruto, su rendimiento de hojas secas es de 1000 a 1300 kg/ha cada dos a tres meses, la malva manifiesta principios de malvina, mucílago, provitamina A y vitaminas B1, B2 y C, su composición química se muestra en la Tabla 1 (Antoni, A. 1968; Juscafresca, 1975).

2.5.3. *Baccharis floribunda*.

Conocida como chilca, del género Baccharis, pertenece a las plantas compuestas, árbol o arbusto de rápido crecimiento que pueden alcanzar 2m, de altura y 3m de ancho, muy ramificado, hojas alternas de 1 a 3 cm de largo, provistas de 2 a 6 dientes en la mitad superior, y se multiplica por gajos. Algunas variedades de chilcas se adaptan mejor en suelos secos y otras en suelos húmedos o a orillas de acequias y caminos de la Región Andina entre 1700 y 3200 msnm. Además crecen en climas: frío o caliente, su presencia de compuestos químicos se muestra en la Tabla 1 (Dimitri. M. 1972).

2.5.4. *Ambrosia arborescens*.

Conocida como marco, pertenece a la familia de las Asteraceae, del género Ambrosia. Crece desde los 2000 hasta 35000 msnm, en los bordes de caminos, cerca de las fuentes de agua y los suelos arenosos. Se caracteriza por ser planta aromática, con propiedades medicinales para aliviar dolores, utilizadas también para atacar a organismos inferiores como pulgas, garrapatas, etc., así como para los herbívoros, su composición química se muestra en la Tabla 1 (Correa *et al.*, 1990).

En la mayoría de especies del género Ambrosia la presencia de compuestos secundarios (Tabla 1) responsables del olor y sabor típico; la actividad reguladora del crecimiento de la planta que ejercen algunos sesquiterpenos o el papel hormonal que juegan algunos compuestos en las especies. Sin embargo el papel de muchos de estos metabolitos secundarios no está aún bien definido dentro del vegetal, poseyendo por el contrario, alguna actividad fisiológica para

otros organismos superiores como la actividad citotóxica que ejercen algunos sesquiterpenos del tipo pseudoguaianolida (Saltos, 2008).

2.5.4.1. Metabolitos secundarios de la *Ambrosia arborescens*.

Las plantas que elaboran metabolitos secundarios, son utilizados como método de defensa, por su toxicidad que pueden ocasionar los mismos por su contenido de fenoles y alcaloides (Mashamaite, *et al.*, 2009).

Los compuestos fenólicos (taninos) son conocidos por sus propiedades anti nutricionales en los animales debido que pueden causar reducción en el consumo de alimento o a su vez minimizar la digestibilidad de las plantas consumidas y conllevar así a un funcionamiento inadecuado del rumen (Torres- Acosta *et al.*, 2008). Las plantas producen olores agradables, aromático, que son ocasionadas por los compuestos fenólicos los mismos que tienen propiedades antioxidantes y son utilizados como aditivos alternos (Taiz y Zeiger, 2002).

2.5.5. *Paraserianthes lophantha*

Conocida por su nombre vulgar como falsa acacia, pertenece a la familia Mimosaceae (Leguminosae). Arbusto siempre verde, de 3-6m de altura, con la copa redondeada, hojas alternas, semillas de 15 a 30mm, aplanadas, de color marrón brillante o negruzcas, utilizada para combustible principalmente y para pasta de papel; su follaje sirve de forraje para rumiantes, pues los animales no rumiantes tienen problemas con la mimosina, un alcaloide tóxico que puede producir la caída del pelo y que es contrarrestada por una bacteria en los rumiantes. El fruto y las semillas son comestibles, con alto contenido en vitamina A (Fisher, 1979). Con una densidad forrajera de 1mx1m, 15,60 t de materia seca/hectárea/año, a un intervalo de aprovechamiento de 90 días, su valor nutritivo se muestra en la Tabla 1 (Grijalva *et al.*, 2011).

Tabla 1. Composición química y screening fotoquímico de *Malva sylvestris*, *Baccharis floribunda*, *Spartium junceum*, *Ambrosia arborescens* y *Paraserianthes lophantha*

Parámetros	¹ <i>Malva sylvestris</i>	² <i>Baccharis floribunda</i>	⁵ <i>Spartium junceum</i>	³ <i>Ambrosia arborescens</i>	⁴ <i>Paraserianthes lophantha</i>
Humedad %	81,34	66,80	-	7,34	-
Materia Seca %	18,66	90,01	13,0	6,37	90,30
Cenizas %	2,43	12,00	-	6,55	7,8
Extracto Etéreo %	0,57	7,82	4,90	-	2,5
Proteína %	18,27	17,65	16,9	14	20,30
Fibra %	2,94	12,02	11,8	-	36,9
E.L.N %	8,19	54,52	54,5	-	-
Taninos hidrolizables	++	++	-	++	+++
Flavonoides	+	+	-	++	+++
Saponinas	+	+	-	+++	++

Recopilación de datos de: ^{1,3}Laboratorio de Nutrición Animal Santa Clara INIAP (1989); ²Valencia, P. (1981); ³Laboratorio Neofármaco del Ecuador, Ambato (2009). Mayo; ⁴Laboratorio Nutrición Animal de la Escuela de Veterinaria de Universidad Federal de Minas Gerais, incluyendo el contenido de (AOAC, 1965) y ⁵Lee, R (1974).

2.6. Alimentación de conejos con forrajes no convencionales.

La alimentación con forrajes no convencionales es una práctica que está en auge por sus resultados notables, en investigaciones como la determinación de la digestibilidad fecal de nutrientes en dietas con forrajes tropicales como: leucaena (*Leucaena leucocephala*), naranjillo (*Trichantera gigantea*), morera (*Morus alba*), maní forrajero (*Arachis pintoi*) y batata (*Ipomoea batatas*) en conejos, se obtuvieron valores de energía (59,05 %) y proteína cruda (71,15%) en el método directo (Nieves *et al.*, 2008). La utilización de pastos y forrajes de buena calidad, adaptados al medio tropical y de fácil adquisición, es necesaria para la alimentación eficiente de conejos en Venezuela, para incluir en la dieta del animal cualquier forraje es necesario determinar el nivel de aceptación con pruebas de cafetería por periodos cortos de tiempo, alimento en el cual se incorpora el forraje en diferentes proporciones, y permitirá determinar si es rechazado o hasta que nivel es aceptado (González *et al.*, 1995).

Cuando un forraje se produce abundantemente, para conocer posibilidades de que pueda cumplir expectativas alimenticias en animales, es necesario determinar el nivel de aceptabilidad o rechazo. Pruebas de cafetería y de consumo, que consisten en suministrar alimento preparado con el recurso que se desea estudiar, permiten determinar la aceptabilidad

y hasta que nivel puede ser usado, en experiencias de pellet son mejor aceptadas que en forma de harina (Nieves *et al.*, 2004). Los conejos pueden convertir productos vegetales disponibles localmente tales como *Leucaena leucocephala* (Raharjo y Cheeke, 1985) y subproducto piensos (Raharjo *et al.*, 1986) en proteína animal para el consumo humano FAO (1997). Los informes destacaron que la alta tasa de crecimiento en el consumo de carne se puede cumplir a través del aumento de la producción de animales de ciclo corto, como los conejos.

2.7. Datos de la especie.

2.7.1. Conejos

El conejo es un mamífero que pertenece a la familia Lepóridos, del género *Oryctolagus*, de tamaño mediano con un peso de recién nacido de 30-50gramos, llegando a un peso adulto de macho entre 1,5 y 5 kg, hembra entre 1,5 y 6kg (Castells 1993). Su longevidad varia de 3 y 4 años en libertad, y en cautividad puede alcanzar de 6 a 8 años de vida; su tiempo de celo tiene lugar a lo largo de todo el año, aun cuando los periodos de celo se solapa con los períodos de máxima abundancia de alimento, de modo que la disponibilidad de comida es lo que va a condicionar más la reproducción del animal (Lebas, 1996).

El conejo se alimenta originalmente de las plantas herbáceas y gramíneas, además de raíces, bulbos, cortezas de plantas leñosas y frutos silvestres. Dentro de la etología de producción del conejo observamos unos excrementos de forma esférico y húmedos, que se encuentran recubiertos de mucus los mismos que son reingeridos, directamente del ano, sin ser masticados, ricos en vitamina B12 y microflora, necesarios para la digestión de la celulosa, lo cual los jóvenes la adquieren ingiriendo excrementos de su madre, evitando al poco tiempo entrar en convulsiones y así su muerte (Castells, 1993; Mayo *et al.*, 1993).

2.7.2. Bases anatómicas y fisiología.

En un conejo adulto (4-4,5 kg) o subadulto (2,5-3 kg), el tubo digestivo tiene una longitud total de 4,5-5m. Después de un esófago corto, se encuentra el estómago, el intestino delgado que mide alrededor de 3m de longitud por un diámetro aproximado de 0,8-1cm, desemboca en la base del ciego. Su pared está constituida por un tejido linfoide. Después del ciego se encuentra el colon de 1,5m; plisado y ondulado cerca de 50cm (colon proximal) y liso en su parte terminal (colon distal).

El tubo digestivo, es más desarrollado en el conejo joven que en el adulto, y tienen un tamaño definitivo de 2,5-2,7 kg, cuando el animal sólo pesa como máximo el 60-70 por ciento de su peso adulto. Dos glándulas importantes vierten sus secreciones en el intestino delgado: el hígado y el páncreas. La bilis, procedente del hígado, contiene sales biliares y numerosas sustancias orgánicas pero ninguna enzima: es una secreción que ayuda a la digestión pero sin actuar por sí misma. Por el contrario, el jugo pancreático contiene una cantidad importante de enzimas digestivas que permiten la degradación de las proteínas (tripsina, quimotripsina), la amilasa del almidón y lipasa de las grasas (Prud'hon *et al.*, 1975).

2.7.3. Tránsito digestivo y cecotrofia

Las partículas alimenticias que son consumidas por el conejo llegan rápidamente al estómago, en un medio muy ácido de tres a seis horas, aproximadamente que provoca la solubilización de numerosas sustancias, como también el inicio de la hidrólisis de proteínas por acción de la pepsina. El contenido del estómago se inyecta progresivamente en el intestino delgado mediante pequeñas descargas merced a las poderosas contracciones estomacales. Desde su entrada en el intestino delgado, el contenido se diluye por el aflujo de bilis, por las primeras secreciones intestinales y finalmente por el jugo pancreático. Las partículas no degradadas, después de 90 minutos en el intestino delgado, entran al ciego por un determinado tiempo de 2 a 12 horas, las cuales son atacadas por las enzimas de las bacterias que viven en el ciego (FAO 1986).

El ciego recibe los alimentos del intestino a través de la válvula íleo-cecal. La motricidad del ciego consiste en movimientos que se conocen por el nombre de peristaltismo. El ciego se contrae regularmente, de 10 a 15 veces cada 10 minutos; durante las comidas, las contracciones pueden doblarse en frecuencia, inhibiéndose después de las mismas. Los movimientos del ciego producen una homogeneización de su contenido, sometándolo a una serie de fenómenos bioquímicos y biológicos. El contenido del ciego es evacuado hacia el colon; el funcionamiento del tubo digestivo del conejo no es igual a los demás monogástricos. En cambio, su originalidad reside en el funcionamiento dual del colon proximal. En efecto, si el contenido cecal penetra en el colon durante las primeras horas de la mañana, sufre pocas transformaciones bioquímicas en el interior de éste. La pared cólica segrega una mucosidad que envuelve progresivamente las bolas que se han formado por efecto de las contracciones de

la pared. Dichas bolas se encuentran reunidas en racimos alargados. Se las llama cagarrutas blandas o, más científicamente, «cecotrofias». En cambio, si el contenido cecal se introduce en el colon en otro momento del día, sufre otro tipo de modificaciones. Es decir, se observan en el colon contracciones sucesivas de sentido alterno; unas tienden a evacuar normalmente el contenido, y las otras, por el contrario, a empujarla hacia el ciego. A causa de la diferencia de potencia y de velocidad de desplazamiento de dichas contracciones. La parte líquida, que agrupa las sustancias solubles y las partículas pequeñas (menores de 0,1mm), es empujada, en su mayor parte, hacia el ciego, mientras que la parte sólida, que contiene sobre todo las partículas grandes (de más de 0,3 mm), forma las cagarrutas duras que serán evacuadas en las camas (Dehalle 1981).

Su ritmo de ingestión, inicia a la tercera semana, en la cual comienzan a moverse e ingerir algunos gramos de alimento y un poco de agua; hasta las 12 semanas en la cual comienzan a disminuir, el tiempo total dedicado a la comida por un período de 24 horas es superior a 3 horas a las 6 semanas; luego disminuye rápidamente hasta alcanzar una duración inferior a 2 horas (Prud'hon *et al.*, 1975).

CAPÍTULO III

3.1. HIPÓTESIS

El contenido nutricional de los forrajes arbóreos puede influenciar la preferencia de consumo en los conejos.

3.2. OBJETIVOS

3.2.1. Objetivo General

Evaluar el rendimiento de biomasa forrajera de árboles y arbustos, así como, el comportamiento ingestivo en conejos.

3.2.2. Objetivos Específicos

- Evaluar el rendimiento de biomasa forrajera y valor nutrimental de árboles y arbustos.
- Determinar el efecto del contenido nutrimental de los forrajes sobre la preferencia de consumo en conejos.

CAPÍTULO IV

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. UBICACIÓN DEL ENSAYO

La presente investigación se realizó en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, ubicada en el sector Querochaca, en la Parroquia La matriz del cantón Cevallos, provincia de Tungurahua. Con las coordenadas geográficas 1°25'0" Sur (latitud), 78°36'20" Oeste (longitud), a una altitud de 2865msnm.

4.2. ANIMALES, ALOJAMIENTO, ALIMENTACIÓN Y TRATAMIENTOS

Se utilizaron 20 conejos de sexo indistinto de aproximadamente 8 semanas de edad, raza New Zealand con un peso promedio de $1,5 \pm 0,16$ kg, los mismos que provienen de una granja donde su alimentación fue a base de alfalfa.

Los conejos se colocaron en jaulas individuales elevadas de acero, de 50cm de ancho por 100cm de largo y 60cm de alto.

Cinco forrajes de condiciones climáticas similares (altiplano andino) se utilizaron en este experimento. Las especies forrajeras fueron *Malva sylvestris*, *Baccharis floribunda*, *Spartium junceum*, *Ambrosia arborescens*, y *Paraserianthes lophantha*, cultivadas en la Facultad de Ciencias Agropecuarias. La colecta de los forrajes (hojas frescas: tiernas y maduras) se realizó durante todos los días del experimento a las siete de la mañana. Se pesaron 100g de cada forraje para suministrar a cada jaula y se colocaron a una hora definida en la mañana (10:00h) en diferentes partes de las jaulas iniciando un monitoreo por seis horas diarias, en las cuales se observó la preferencia de consumo de cada forraje. Los forrajes se rotaron diariamente de su posición en la jaula para evitar la preferencia por costumbre de sitio. El experimento tuvo una duración de 16 días, 7 días de adaptación y 9 días de muestreo.

Al finalizar las seis horas de monitorización (16:00h) volvemos a pesar los forrajes sobrantes de cada jaula para tener el consumo diario de cada conejo, posteriormente al monitoreo suministramos alfalfa. De cada forraje suministrado se tomó una muestra (25g) por la mañana

y otra por la tarde, y se almacenó en bolsas de papel y se secaron en una estufa a 65°C para obtener la materia seca y realizar los análisis proximales de cada forraje.

Los animales fueron distribuidos de manera aleatoria en los siguientes tratamientos; cada forraje corresponde a un tratamiento T1: *Malva sylvestris*, T2: *Baccharis floribunda*, T3: *Spartium junceum*, T4: *Ambrosia arborescens*, T5: *Paraserianthes lophantha*, y cada conejo corresponde a una repetición.

4.3. VARIABLES DE RESPUESTA

4.3.1. Preferencia de consumo:

La preferencia de consumo se realizó siguiendo la metodología descrita por Somers et al. (2008) la cual consiste en poner un animal en una jaula de 50cm de largo por 50cm de ancho, con 5 forrajes verdes de libre elección colocados alrededor de la jaula como se explica en el Gráfico 1, dándole una rotación diaria al lugar de exposición de los forrajes.

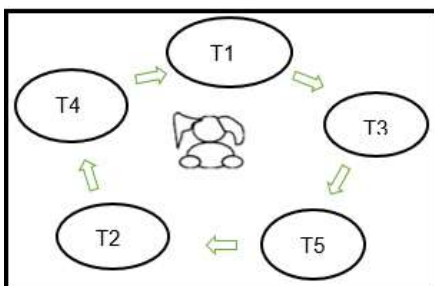


Gráfico 1. Rotación aleatoria de los forrajes

4.3.2. Rendimiento de forraje

Se realizó un seguimiento de los forrajes a utilizar, los cuales tenían una edad entre 90 a 120 aproximadamente. El rendimiento de la biomasa forrajera se la realizó mediante un método directo invasivo, el cual consiste medir su altura, diámetro y proceder a cortar las 5 matas de cada forraje, sacando toda la biomasa para estimar el rendimiento de forraje.

4.3.3. Valor nutricional

Los nutrientes PC, MS, MO (Proteína cruda, materia seca, materia orgánica) y Ceniza se realizaron en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias siguiendo la metodología descrita por la AOAC (1995). La FDN, FDA (Fibra detergente neutra y acida) por los método

12 y 13 respectivamente del analizador de fibra ANKOM²⁰⁰⁰ (Ankom Technology Fairport, NY, USA). Los compuestos secundarios se analizaron mediante el método de Screening fitoquímico descrito por Castillo *et al.* (2014). El cual consiste en:

Poder determinar la contribución que tienen los metabolitos secundarios de las principales especies vegetales.

Para la cuantificación de metabolitos secundarios se utilizó forrajes como: malva morada (*Malva sylvestris*), chilca (*Baccharis floribunda*), retama (*Spartium junceum*), marco (*Ambrosia arborescens*), y falsa acacia (*Paraserianthes lophantha*).

Dado que los compuestos fenólicos y flavonoides son de naturaleza polar, se utilizó metanol para extraerlos, removiendo inicialmente todos los demás extractos cuyos compuestos no son de interés utilizando acetona como disolvente y una rotaevaporadora hasta completa evaporación del disolvente.

Obtención de la materia cruda de los forrajes: Recolectamos los forrajes frescos, los colocamos en una estufa con una temperatura de 65°C, una vez que se encuentren secas molemos hasta la obtención de moléculas finas.

Colocamos 50g de la materia cruda molida en un balón de 500ml, añadimos 150ml de metanol al 80%, lo calentamos por una hora a baño maría; dejamos enfriar y filtramos con un embudo buchner, obteniendo el filtrado en una fiola de 500ml.

Obtención de extracto total para el test de saponinas y taninos. Al balón original, agregar 50 ml del solvente usado, mezclar bien y extraer el resto del extracto, pasar su contenido por el buchner; por último medimos el volumen total obtenido.

Análisis de saponinas. La presencia de saponinas se evidencia por aparición de espuma persistente, una media hora después de agitar la droga cruda con agua caliente por tres minutos. Este es un método de detección rápido y simple, pero no diferencia las saponinas triterpenoides de esferoidales.

Procedimiento para el test de saponinas: Colocamos 1ml del extracto total preparado en un tubo de ensayo, calentamos en baño maría hirviendo, lo dejamos enfriar y agitamos por 30 segundos. Si observamos la presencia de espuma persistente por dos minutos es positivo.

Análisis de taninos. Los métodos para la detección de taninos están basados en el poder de estos para precipitar proteínas, haciéndose la reacción más sensible por la satisfacción del complejo proteína- tanino; si la precipitación se observa solo con la solución salina, es un test falso-positivo. Los test positivos se confirman por la adición de cloruro férrico; al extracto resultado un precipitado azul oscuro, verde o azul-verdoso, que se debe a la reacción entre el cloruro férrico y los grupos fenólicos, del tanino. Si están presentes otros compuestos fenólicos; que no sean taninos, se debe realizar el test gelatina-cloruro. El cual aunque se produzca coloraciones por la adición de cloruro férrico, dará negativo.

Procedimiento para el test de taninos y fenoles: Se calentaron 5 ml de extracto etanólico a baño maría durante 1 h. La suspensión caliente se mezcló con 25 ml de agua destilada y se puso a temperatura ambiente hasta que se enfríe. Entonces se filtró la mezcla.

Test de cloruro férrico: Se trataron 3 ml de extractos acuosos con 3 a 4 gotas de 1% FeCl_3 solución. La formación de color negro azulado indica la presencia de fenol. Formación de tinta verde o azul- negro en el extracto después de añadido con FeCl_3 , indicó la presencia de taninos.

Test de gelatina: Se trataron 3 ml de extracto acuoso con 5 gotas de gelatina al 5%. Formación de un precipitado indicó la presencia de los fenoles.

Test de gelatina - NaCl: Se trataron 3ml de extracto acuoso con 5 gotas de gelatina al 5% - NaCl (1% de gelatina, 10% de NaCl). Formación de un precipitado indicó la presencia de los fenoles.

4.4. DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó el diseño completamente aleatorizado, con cinco tratamientos (forrajes) y 20 repeticiones (conejos). Todas las variables estudiadas se procesaron utilizando el PROC GLM del SAS (2009), la comparación de medias mediante la prueba de Tukey.

CAPÍTULO V

5.1. RESULTADOS

Rendimiento de biomasa forrajera

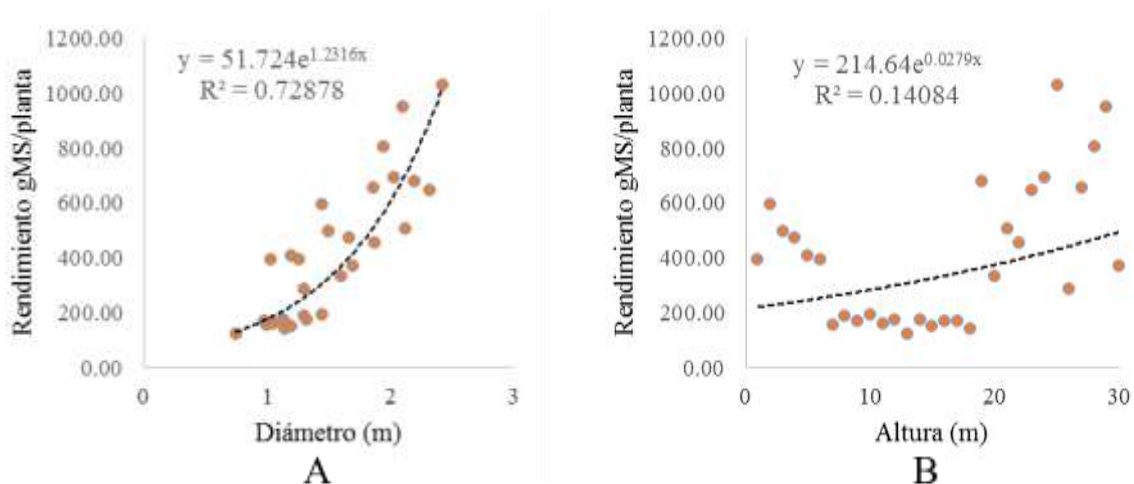
En la Tabla 2 se puede observar que el rendimiento de biomasa forrajera es mayor ($P=0,0001$) para los forrajes *Malva sylvestris*, *Ambrosia arborescens*, *Paraserianthes lophantha* (459,2; 551,1; 682,6) frente a los demás forrajes. La mayor altura de las plantas se observó en *M. sylvestris*, *A. arborescens* y *P. lophantha* siendo diferentes ($P=0,0003$) entre los demás forrajes. El diámetro de las plantas fue mayor ($P=0,0001$) para los forrajes *A. arborescens* y *P. lophantha* con respecto a los demás forrajes.

Tabla 2. Rendimiento de forraje (g MS/planta, excepto donde menciona lo contrario) diámetro y altura de *M. sylvestris*, *B. floribunda*, *S. junceum*, *A. arborescens* y *P. lophantha*.

	<i>M.</i> <i>sylvestris</i>	<i>B.</i> <i>floribunda</i>	<i>S.</i> <i>junceum</i>	<i>A.</i> <i>arborescens</i>	<i>P.</i> <i>lophantha</i>	ESM	Valor P
Rendimiento de forraje	459,2 a	173,5 b	154,4 b	551,1a	682,6 a	63,50	0.0001
Altura (m)	1,7ab	1,1 b	1,4 b	2,0 a	2,0 a	0,13	0.0003
Diámetro (m)	1,3 b	1,2 b	1,0 b	2,0 a	1,8 a	0,10	0.0001

a,b,c: Medias con letras diferentes en las filas difieren significativamente ($P<0.05$); **ESM:** desviación estándar de la media.

Al hacer una relación entre rendimiento de forraje, Altura y Diámetro de las plantas se puede observar en la Gráfica 2 A y B respectivamente, la relación directa entre el rendimiento de forraje y el diámetro de las plantas ($R^2= 0,72$ Gráfica 2 A). Sin embargo, no existe relación entre el rendimiento de forraje y la altura de las plantas ($R^2= 0,14$ Gráfica 2 B).



Gráfica 2 A y B. relación entre Rendimiento de forraje y Diámetro de las plantas A. relación entre rendimiento de forraje y altura de las plantas B.

Composición química de los forrajes

En el Tabla 3 se muestra la composición química de los forrajes utilizados en este experimento, se puede observar que los valores de proteína cruda de los forrajes varía desde 17 a 26,5 %. Con respecto a la pared celular de los forrajes la *Malva sylvestris* tiene el menor porcentaje FDA (9,37) y FDN (14,29).

Tabla 3. Composición química de los forrajes *M. sylvestris*, *B. floribunda*, *S. junceum*, *P. lophantha*, *A. arborescens*.

Parámetros	Forrajes				
	<i>M. sylvestris</i>	<i>B. floribunda</i>	<i>S. junceum</i>	<i>P. lophantha</i>	<i>A. arborescens</i>
MS	22,69	25,23	34,24	35,62	23,29
MO	89,16	91,64	98,29	96,80	89,42
PC	22,8	17	20,7	26,5	19,1
FDA	9,37	25,54	17,52	28,85	18,88
FDN	14,29	31,45	28,07	39,34	31,44
Ceniza	10,84	8,36	1,71	3,20	10,58

MS: materia seca .MO: materia orgánica PC: proteína cruda. FDA: Fibra detergente ácido. FDN: Fibra detergente neutra.

Los resultados del Screening fotoquímico muestran que la *Ambrosia arborescens* Mill y *Paraserianthes lophantha* presenta concentraciones elevadas (+++) y notables (++) de saponinas respectivamente, mientras que para los demás forrajes muestran concentraciones

leves (+) y ausencia (-) de este metabolito. *Spartium junceum* y *Paraserianthes lophantha* muestran concentraciones elevadas (+++) de Fenoles Totales y la *Ambrosia arborescens* Mill concentración notable (++) , mientras que los demás forrajes concentraciones leves (+) y ausencia (-). Con respecto a la *Paraserianthes lophantha* y *Ambrosia arborescens* Mill mostraron presencia elevada (+++) y leve (+), de taninos respectivamente, con relación a los demás forrajes que estuvieron ausentes de este metabolito (Tabla 4).

Tabla 4. Screening fitoquímico de los analitos (taninos, fenoles totales y saponinas) de los forrajes *M. sylvestris*, *B. floribunda*, *S. junceum*, *P. lophantha*, *A. arborescens*.

Especie de forrajes	Taninos	Fenoles Totales	Saponinas
<i>Malva sylvestris</i>	-	-	+
<i>Baccharis floribunda</i>	-	+	-
<i>Spartium junceum</i>	-	+++	+
<i>Ambrosia arborescens</i>	+	++	+++
<i>Paraserianthes lophantha</i>	+++	+++	++

Presencia: elevada (+++); **notable** (++); **leve** (+); **ausencia** (-)

Preferencia de consumo voluntario

La preferencia de consumo voluntario (gMS/día), consumo voluntario gMS/kgPV^{0.75} y porcentaje de consumo voluntario fue mayor para el forraje *Malva sylvestris* (18,44 g/día MS; P=0,0001. 12,58 gMS/kgPV^{0.75}; P=0,0001. 41,97 %; P=0,0001 respectivamente), mostrando diferencias con respecto a los demás forrajes (Tabla 5).

Tabla 5. Preferencia de consumo de los forrajes *M. sylvestris*, *B. floribunda*, *S. junceum*, *P. lophantha* y *A. arborescens* en conejos.

Parámetros	Tratamiento					ESM	Valor P
	T1 n=20	T2 n=20	T3 n=20	T4 n=20	T5 n=20		
CV gMS/día	18,44 ^a	8,61 ^b	9,42 ^b	3,81 ^c	3,74 ^c	0,369	0,0001
CV MS/PV ^{0.75}	12,58 ^a	5,90 ^b	6,38 ^b	2,59 ^c	2,56 ^c	0,237	0,0001
% CV MS	41,97 ^a	19,56 ^b	21,28 ^b	8,66 ^c	8,56 ^c	0,723	0,0001

^{a,b,c} Medias con letras diferentes en las filas difieren significativamente (P<0.05). **ESM:** error estándar de la media. **CV:** consumo voluntario. **PV^{0.75}:** Peso vivo metabólico. **MS:** Materia Seca. **T1:** *M. sylvestris*, **T2:** *B. floribunda*, **T3:** *S. junceum*, **T4:** *P. lophantha*, **T5:** *A. arborescens*.

5.2. DISCUSIÓN

Rendimiento de biomasa forrajera

Los forrajes con rápido crecimiento y rebrote son *Malva sylvestris* y *A. arborescens* esto se puede deber a que los arbustos poseen un tronco con muchas ramificaciones y hojas compuestas muy abundantes, ya que son especies que se adaptan bien a las condiciones de clima y temperatura de la zona (Benavides, J. E.1999). Estos resultados son consistentes con los reportados por Grijalva et al. (2011) quienes mencionan que los arbustos como *Trichantera gigantea* (quiebra barriga), y *Leucaena leucocephala* (acacia forrajera) son una buena opción para la implementación de bancos de proteína ya que proporcionan altos rendimientos de biomasa y elevado valor nutritivo.

Composición química de los forrajes

El contenido de nutrientes de los forrajes evaluados en esta investigación es consistente a lo reportado por Antoni (1968) y Juscafresca (1975) quienes mencionan que la cantidad de nutrientes está relacionado con la etapa fisiológica de la planta, así como, la época del año en que se coseche el forraje. Con respecto a los metabolitos secundarios presentes en los forrajes (Tabla 4), están relacionados a los mecanismos de defensa (metabolismos secundarios), que generan las plantas frente a las condiciones adversas y como mecanismo de defensa contra depredadores naturales como; plagas presentes de las zonas, entre otras (Rhoades, 1979; Jhonson *et al.*, 1985; Lundberg y Palo, 1993).

Preferencia de consumo voluntario

Durante la prueba de cafetería se observó que *Malva sylvestris* (T1) mostró mayor preferencia, esto debido posiblemente a la habilidad que han desarrollado los animales para poder determinar, la palatabilidad y calidad de los alimentos. La preferencia de forrajes por los conejos está relacionado con la palatabilidad de los forrajes y esto con la concentración de metabolitos secundarios y contenido de nutrientes (Rochfort *et al.*, 2008). Por otro lado, la baja preferencia de *Ambrosia arborescens*, *Paraserianthes lophantha* es probablemente debido a la alta cantidad (+++) de saponinas, taninos y fenoles totales en los forrajes mismos que pueden reducir la palatabilidad y por ende el consumo voluntario (Rogosic *et al.*, 2008). Como se observa en esta investigación (Tabla 5). Estos resultados son consistentes a

los reportados por Nieves *et al.* (2004) quienes mencionan que las dietas que contienen 30% o 40% *Leucaena leucocephala* eran más aceptable por los conejos con relación a dietas a base de otros forrajes con mayor contenido de compuestos secundarios.

CAPÍTULO VI

6.1. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de este estudio se puede concluir que, los arbustos como *M. sylvestris*, *B. floribunda* y *S. junceum* son una buena alternativa para incorporar en la dieta de los conejos, ya que presentan altos rendimientos de biomasa forrajera, altas concentraciones de proteína y bajos niveles de fibra, así como, bajos contenidos de compuestos secundarios y por ende una mayor preferencia por los conejos.

6.2. BIBLIOGRAFÍA

- Antoni, A. (1968). Enciclopedia Salvat de las Ciencias. Tomo 2. Vegetales.
- AOAC. (1995). Métodos oficiales de análisis. 16a Ed. Asociación de Químicos Analíticos Oficiales; Washington,
- Asar, M. A., Osman, M., Yakout, H. M., & Safoat, A. (2010). Utilization of corn-cob meal and faba bean straw in growing rabbits diets and their effects on performance, digestibility and economical efficiency. *Egypt Poul Sci*, 30(30), 415-442.
- Baltazar, V. (2011). Estudio etnobotánico y de mercado de productos forestales no maderables extraídos del bosque y áreas afines en la ciudad de Pucallpa-Perú. (2011) v. 7 (1).
- Benavides, J. E. (1999). Árboles y arbustos forrajeros: una alternativa agroforestal para la ganadería. *Fao animal production and health paper*, 449-477
- Blas, C., & Wiseman, J. (Eds.). (2010). *Nutrition of the Rabbit*. CABI.
- Castells, Á., Zamora, J., & Mayo, M. (1993). *Guía de los mamíferos en libertad de España y Portugal*. Ediciones Pirámide.
- Crawley, M. J. (1983). *Herbivory. The dynamics of animal-plant interactions*. Blackwell Scientific Publications.
- Dehalle, C. (1981). Equilibre entre les apports azotés et énergétiques dans l'alimentation du lapin en croissance. *Ann. Zootech*, 30(2), 197-208
- Dimitri, M. J. (1972). *La región de los bosques andino-patagónicos: sinopsis general* (Vol. 10). Ministerio de Agricultural y Ganaderia de la Nación, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- FAO (1997) FAOSTAT Base de datos estadísticos.
- FAO. (1986). *El conejo: cría y patología* (No. 636.9322/L441). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

- Fiallos López, H. R. (2009). Proyecto de factibilidad para el establecimiento de una empresa productora de conejos en la sierra-centro del Ecuador.
- Fisher, N. (1979) *Paraserianthes lophantha*. Australian National Botanic Gardens. Obtenido de <http://www.anbg.gov.au/gnp/gnp9/paraserianthes-lophantha.html>
- García, J., Carabaño, R. y De Blas, C. (1999). Effect of the fiber source on digestibility of cell wall digestibility and rate of passage in rabbits. *Journal of Animal Science*, 77:898-905
- Gidenne, T. (1985). Effet d'un apport de banane en complément d'un aliment concentré sur la digestion des lapereaux à l'engraissement. *Cuni-Sciences*, 3, 1, 6.
- Grijalva J., R. Ramos. A. Vera, (2011). Pasturas para sistemas silvopastoriles: Alternativas para el desarrollo sostenible de la ganadería en la Amazonía baja de Ecuador. Boletín técnico N° 156. Programa Nacional de Forestería del INIAP. Impresión: NINA Comunicaciones, Quito, Ecuador, 24 p
- Göhl, B. (1982). Les Aliments du bétail sous les tropiques: données sommaires et valeurs nutritives. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- González, C., Díaz, I., & Vecchionacce, H. (2000, November). Cambios de paradigma en la investigación con cerdos para enfrentar los nuevos retos de la producción. In X Congreso Venezolano de Zootecnia, Guanare (p. 13).
- González, C., Vecchionacce, H., Díaz, I., & Rodríguez, A. (1995). Aceptabilidad en cerdos de follaje fresco y raíz deshidratada de varios cultivares de batata (*Ipomoea batatas* L). *Rev. Arg. de Prod. Anim*, 15(2), 725-727.
- J. E. Correa, H. Y. Bernal (1990). Especies vegetales promisorias de los países del convenio Andrés Bello. Secretaria Ejecutiva del Convenio Andrés Bello (SECAB).
- Juscafresca, B. (1975). Enciclopedia ilustrada: flora medicinal, tóxica, aromática, condimenticia. Editorial AEDOS, Barcelona.

- Lebas, F., Coudert, P., & Rochambeau, H. D. (1996). *Thebault El conejo cría y patología*. FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (ONU), Roma, 227.
- Lee, R. (1974). *Latin American Tables of Feed Composition*. Department of Animal Science. University of Florida. P.509.
- Martinez, M., Motta, W., Cervera, C., & Pla, M. (2005). Feeding mulberry leaves to fattening rabbits: effects on growth, carcass characteristics and meat quality. *Animal science*, 80(03), 275-280.
- Mashamaite, L., Ng'ambi, J. W., Norris, D., Ndlovu, L. R., & Mbajjorgu, C. A. (2009). Relationship between tannin contents and short-term biological responses in male rabbits supplemented with leaves of different acacia tree species grown in Limpopo province of South Africa. *Livest. Res. Rural Dev*, 21(7).
- McDowell, L. R., Conrad, J. E., Thomas, J. E., & Harris, L. E. (1974). *Latin American tables of feed composition*. *Latin American Tables of feed composition.*, xxvii+-509+.
- McNitt, J. I., Lukefahr, S. D., Cheeke, P. R., & Patton, N. M. (2013). *Rabbit production* (No. Ed. 9). CABI.
- Nieves, D. (2008). Faecal digestibility of diets with tropical forages in rabbits. Comparison between direct and indirect methods. *Bioagro: International Journal of Agricultural Engineering and Biological Sciences*, 20(1).
- Nieves, D., Basilia, S., Teran, O., Gonzalez, C., & Ly, J. (2004). A note on the chemical composition and feeding characteristics of diets containing *Leucaena leucocephala* and *Arachis pintoi* for growing rabbits. *Livest. Res. Rural Dev*. 16 (12). <http://lrrd.cipav.org.co/lrrd16/12/niev16099.htm> Accessed January,21(21), 2014.
- Nieves, D., Santana, L., & Benaventa, J. (1996). Niveles crecientes de *Arachis pintoi* (Crap y Greg) en dietas en forma de harina para conejos de engorde. *Rev. Unell. Cien. y Tec*, 14(2), 33-43.

- Nieves, D., Silva, B., Terán, O. y González, C. (2002a). Aceptabilidad de dietas con inclusión de *Leucaena leucocephala* y *Arachis pintoi* en conejos de engorde. Segundo Congreso de Cunicultura de las Américas. La Habana, pp
- Nieves, D., Silva, B., Terán, O., & González, C. (2002). Niveles crecientes de *Leucaena leucocephala* en dietas para conejos de engorde. Informe técnico proyecto de investigación: Evaluación nutricional de *Trichanthera gigantea* y *Leucaena leucocephala* en conejos de engorde. Universidad Ezequiel Zamora, Guanare. 4p. Venezuela.
- Nieves, D., Terán, O., Vivas, M., Arciniegas, G., González, C., & Ly, J. (2009). Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas basadas en follajes tropicales. *Revista Científica*, 19(2), 173-180.
- Prud'hon, M., Cherubin, M., Carles, Y., & Goussopoulos, J. (1975). Effets de différents niveaux de restriction hydrique sur l'ingestion d'aliments solides par le lapin. *Ann. Zootech*, 24, 299-310
- Prud'hon, M., Chérubin, M., Goussopoulos, J., & Carles, Y. (1975). Evolution, au cours de la croissance, des caractéristiques de la consommation d'aliments solide et liquide du lapin domestique nourri ad libitum. *Ann. Zootech*, 24, 289-298.
- Raharjo, Y. C., & Cheeke, P. R. (1985). Palatability of tropical tree legume forage to rabbits (No.20205).
- Raharjo, Y. C., Cheeke, P. R., Patton, N. M., & Supriyati, K. (1986). Evaluation of tropical forages and by-product feeds for rabbit production. 1. Nutrient digestibility and effect of heat treatment. *J. Appl. Rabbit Res*, 9(5), 6-11.
- Salto, V., & Beatriz, M. (2008). Estudio fitoquímico de una planta de la flora del Ecuador: *Ambrosia arborescens*.
- Somers, N., D'Haese, B., Bossuyt, B., Lens, L., & Hoffmann, M. (2008). Food quality affects diet preference of rabbits: experimental evidence. *Belg. J. Zool*, 138 (2), 170-176.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2002). *Plant Physiology*. Sunderland, MA.

- Torres-Acosta, J. F. d. J., Alonso-Díaz, M. Á., Hoste, H., Sandoval-Castro, C. A., & Aguilar-Caballero, A. (2008). Efectos negativos y positivos del consumo de forrajes ricos en taninos en la producción de caprinos. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 9(1), 83-90.
- Valencia, P. 1981. *Composición Química de la Chilca*. sn. sl. se. pp. 32-34.
- Van Soest, P. V., Robertson, J. B., & Lewis, B. A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of dairy science*, 74(10), 3583-3597.

6.3. ANEXOS

Anexo 1. Datos de consumo voluntario

Tratamiento	Repeticiones	Consumo MS	Consumo alimento/kg metabólico	Porcentaje de consumo
T1	1	17,14	12,32	40,28
T1	2	18,34	12,28	43,34
T1	3	18,23	13,16	49,39
T1	4	14,95	11,39	42,16
T1	5	17,74	12,67	43,67
T1	6	19,82	13,95	39,94
T1	7	19,76	12,07	43,37
T1	8	20,18	12,58	39,99
T1	9	19,44	11,86	42,91
T1	10	19,33	12,36	43,20
T1	11	18,94	14,22	43,88
T1	12	19,60	14,23	45,13
T1	13	16,37	11,69	37,26
T1	14	17,90	11,58	38,30
T1	15	19,60	13,09	44,82
T1	16	14,34	10,52	34,27
T1	17	20,04	13,81	42,30
T1	18	18,45	12,42	39,81
T1	19	19,27	13,2	42,76
T1	20	19,49	12,27	42,71
T2	1	11,04	7,94	25,96
T2	2	6,95	4,65	16,44
T2	3	5,61	4,05	15,21
T2	4	7,32	5,58	20,64
T2	5	9,27	6,62	22,82
T2	6	13,24	9,31	26,68
T2	7	10,67	6,52	23,42
T2	8	7,38	4,6	14,63
T2	9	5,06	3,08	11,17
T2	10	10,13	6,47	22,64
T2	11	7,84	5,88	18,16
T2	12	6,10	4,43	14,05
T2	13	9,51	6,8	21,64
T2	14	8,30	5,36	17,76
T2	15	9,39	6,27	21,47

T2	16	10,49	7,69	25,07
T2	17	8,91	6,13	18,81
T2	18	10,55	7,1	22,76
T2	19	8,97	6,14	19,90
T2	20	5,49	3,45	12,03
T3	1	7,14	5,13	16,79
T3	2	9,58	6,41	22,63
T3	3	6,83	4,93	18,50
T3	4	6,05	4,61	17,95
T3	5	6,36	4,54	15,66
T3	6	9,26	6,52	18,66
T3	7	8,32	5,08	18,26
T3	8	14,84	9,25	29,41
T3	9	13,19	8,04	29,12
T3	10	8,09	5,17	18,08
T3	11	9,89	7,42	22,91
T3	12	10,13	7,35	23,32
T3	13	7,77	5,55	17,68
T3	14	11,38	7,36	24,35
T3	15	7,30	4,87	16,69
T3	16	9,11	6,68	21,77
T3	17	11,07	7,63	23,36
T3	18	9,97	6,71	21,51
T3	19	9,42	6,45	20,90
T3	20	12,80	8,05	28,05
T4	1	3,77	2,71	8,87
T4	2	3,44	2,3	8,14
T4	3	3,12	2,24	844
T4	4	3,20	2,43	9,02
T4	5	3,69	2,63	9,08
T4	6	3,85	2,71	7,76
T4	7	3,69	2,25	8,10
T4	8	4,67	2,91	9,25
T4	9	3,94	2,4	8,70
T4	10	3,69	2,36	8,25
T4	11	3,20	2,4	7,41
T4	12	3,77	2,74	8,68
T4	13	3,61	2,57	8,22
T4	14	4,67	3,02	9,99
T4	15	3,77	2,51	8,62
T4	16	4,51	3,3	10,78

T4	17	3,86	2,,5	8,15
T4	18	3,77	2,53	8,13
T4	19	3,85	2,64	8,54
T4	20	4,18	2,63	9,16
T5	1	345	2,48	8,11
T5	2	4,00	2,67	9,44
T5	3	3,12	2,25	8,46
T5	4	3,94	3,0	11,12
T5	5	3,56	2,54	8,76
T5	6	3,45	2,42	6,95
T5	7	3,12	1,9	6,85
T5	8	3,39	2,11	6,72
T5	9	3,67	2,23	8,10
T5	10	3,51	2,24	7,84
T5	11	3,29	2,46	7,62
T5	12	3,83	2,78	8,82
T5	13	6,68	4,77	15,20
T5	14	4,49	2,9	9,61
T5	15	3,67	2,45	8,39
T5	16	3,40	2,49	8,12
T5	17	3,50	2,41	7,39
T5	18	3,61	2,43	7,79
T5	19	3,56	2,44	7,90
T5	20	3,67	2,31	8,04

Anexo 2. Análisis de varianza del Rendimiento de forrajes (gMS/planta)

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F	P
Modelo	13065170179	4	326629.295	13.50	<0,0001
Tratamiento	13065170179	4	326629.295	13.50	<0,0001
Error	605006.386	25	24200.255		
Total	1911523.565	29			

C.V:38,48839; **R²:** 0,683495

Anexo 3. Prueba de significación de Tukey al 5% para Rendimiento de forrajes (gMS/planta)

Tratamiento	Medidas	N	
T5	682,64	6	A
T4	551,16	6	A
T1	459,20	6	A
T2	173,54	6	B
T3	154,40	6	B

Letras distintas indicando diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Anexo 4. Análisis de varianza del Rendimiento de forrajes (gMS/planta) altura

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F	P
Modelo	3,49912000	4	0,87478000	7,91	<0,0003
Tratamiento	3,49912000	4	0,87478000	7,91	<0,0003
Error	2,76481667	25	0,11059267		
Total	6,26393667	29			

C.V:19,70500; R^2 : 0,558614

Anexo 5. Prueba de significación de Tukey al 5% para el Rendimiento de forrajes (gMS/planta) altura

Tratamiento	Medidas	N	
T5	2,0750	6	A
T4	2,0250	6	A
T1	1,7217	6	A B
T3	1,4317	6	B
T2	1,1850	6	B

Letras distintas indicando diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Anexo 6. Análisis de varianza del Rendimiento de forrajes (gMS/planta) diámetro

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F	P
Modelo	4,35391333	4	1,08847833	16,94	<0,0001
Tratamiento	4,35391333	4	1,08847833	16,94	<0,0001
Error	1,60678333	25	0,06427133		
Total	5,96069667	29			

C.V:16,83013; R^2 : 0,730437

Anexo 7. Prueba de significación de Tukey al 5% para Rendimiento de forrajes (gMS/planta) diámetro

Tratamiento	Medidas	N	
T4	2,0233	6	A
T5	1,8883	6	A
T1	1,3517	6	B
T2	1,2100	6	B
T3	1,0583	6	B

Letras distintas indicando diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Anexo 8. Análisis de varianza de consumo voluntario gMS/día

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F	P
Modelo	2878,082134	4	719,520534	263,77	<0,0001
Tratamiento	2878,082134	4	719,520534	263,77	<0,0001
Error	259,141005	95	2,727800		
Total	3137,223139	99			

C.V:18,75098; R^2 : 0,917398

Anexo 9. Prueba de significación de Tukey al 5% para consumo voluntario gMS/día

Tratamiento	Medidas	N	
T1	18,4465	20	A
T3	9,4250	20	B
T2	8,6110	20	B
T4	3,8125	20	C
T5	3,7455	20	C

Letras distintas indicando diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Anexo 10. Análisis de varianza de consumo voluntario de MS/PV^{0.75}

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F	P
Modelo	1337,832080	4	334,458020	297,47	<0,0001
Tratamiento	1337,832080	4	334,458020	297,47	<0,0001
Error	106,812220	95	1,124339		
Total	1444,644300	99			

C.V:17,65188; R^2 : 0,926063

Anexo 11. Prueba de significación de Tukey al 5% de consumo voluntario de MS/PV^{0.75}

Tratamiento	Medidas	N	
T1	12,5835	20	A
T3	6,3875	20	B
T2	5,9035	20	B
T4	2,5965	20	C
T5	2,5640	20	C

Letras distintas indicando diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Anexo 12. Análisis de varianza del %CV de MS

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F	P
Modelo	14880,80967	4	3720,20242	355,24	<0,0001
Tratamiento	14880,80967	4	3720,20242	355,24	<0,0001
Error	994,88246	95	10,47245		
Total	15875,69213	99			

C.V:16,17354; **R²:** 0,937333

Anexo 13. Prueba de significación de Tukey al 5% del %CV de MS

Tratamiento	Medidas	N	
T1	41,975	20	A
T3	21,280	20	B
T2	19,563	20	B
T4	8,665	20	C
T5	8,562	20	C

Letras distintas indicando diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Anexo 14. Prueba de cafetería (preferencia de consumo)



Conejos en cada jaula con los 5 forrajes, iniciando el muestreo.

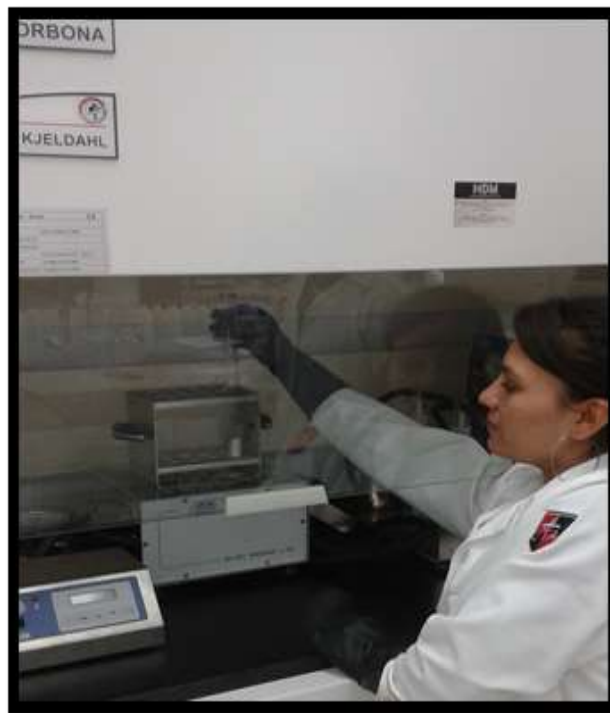


Conejo con los cinco forrajes en diferentes partes de la jaula.

Anexo 15. Análisis de proteína



Equipo de laboratorio Kjeldahl.



Colocación de las muestras al equipo.

Anexo 16. Screening fitoquímico



Obtención y agitación de la materia cruda de los 5 forrajes.



Materia cruda filtrada colocada en crisoles a baño maria.



Resultados de saponinas, taninos y fenoles totales.



Colocación de materia seca de los forrajes en la mufla y desecador (enfriamiento) para la obtención de ceniza.

CAPITULO VII

PROPUESTA

7.1. DATOS INFORMATIVOS

Tema: “Incorporación de *M. sylvestris*, *S. junceum* y *B. floribunda* como alimento alternativo en forma de pellet para conejos, y su posible influencia sobre el desarrollo y ganancia de peso”

7.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Es común que se utilice alternativas de alimentación (balanceados) para los animales, con el objeto de incrementar la ganancia de peso diaria, para lo cual es una buena alternativa la utilización de árboles y arbustos con características forrajeras procedentes del medio; en nuestro caso el empleo de *M. sylvestris*, *S. junceum* y *B. floribunda* en dietas balanceadas para conejos, es quizá, una de las alternativas con mayor eficiencia y menor gasto en el incremento de peso.

La información disponible sobre el uso de árboles y arbustos forrajeros en la alimentación de conejos para incrementar peso es limitada por lo cual este ensayo es de gran importancia para incorporar un método alternativo en la producción de conejos.

7.3. JUSTIFICACIÓN

La utilización de diferentes técnicas de producción podrían mejorar los aspectos endógenos de la crianza de conejos, llegando a obtener mejores resultados en menor tiempo y con menor inversión posible. Éstas técnicas de explotación donde encierran la nutrición, sanidad, genética permiten mejorar el nivel de vida de los productores y sus familias.

Este proyecto tiene por objeto incluir en la dieta de los conejos especies arbustivas no convencionales las cuales servirán en la inclusión de nutrientes y fibra en la alimentación del animal, permitiendo incrementar altamente la ganancia diaria de peso y reduciendo los gastos de producción.

Se justifica el uso de *Malva sylvestris* y *Sparticum junceum* en dietas balanceadas para conejos, ya que son vegetales de gran disponibilidad y se encuentran ampliamente en diversos lugares.

La misión de la Universidad Técnica de Ambato es de satisfacer la demanda, científica de la sociedad ecuatoriana en interacción dinámica con sus actores.

7.4. OBJETIVOS

7.4.1. Objetivo general

Incorporar *Malva sylvestris* y *Sparticum junceum* en forma de pellet para la alimentación de conejos.

7.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la preferencia de consumo de balanceado con *Malva sylvestris* y *Sparticum junceum*
- Observar los efectos utilizados con balanceados y la relación al desarrollo y ganancia de peso diaria en conejos.

7.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Este proyecto es económico, social y ambientalmente factible, ya que se va a utilizar arbustos existentes en la zona los mismos que no son utilizados para el consumo humano, muchas veces estos recursos son desaprovechados en las comunidades productoras de la cunicultura, además de poseer excelentes propiedades nutrimentales y ser de rápido crecimiento para la alimentación de conejos.

7.6. FUNDAMENTACIÓN

La demanda de alimentos ha venido incrementándose desde hace varios años, por lo cual es necesario desarrollar tecnologías que ayuden a los cunicultores a producir más eficientemente y así poder consolidarse en un lugar adecuado en el mercado nacional e internacional. Diseñar dietas que mejoren la calidad del alimento ofrecido al animal es una de las técnicas que promueven el incremento de ganancia de peso en menor tiempo orientándose a ser económicamente sustentables y ecológicamente sostenibles.

El uso de diferentes árboles y arbustos forrajeros se ha venido dando desde siglos atrás pero con la utilización de conocimientos rutinarios, donde las características nutricionales de estos vegetales no eran adecuadamente aprovechadas.

7.7. METODOLOGÍA

- Preferencia del consumo de balanceado enriquecido con *Malva sylvestris* y *Sparticum junceum*
- Consumo diario de MS de cada forraje.
- Determinación de la ganancia de peso diaria del animal.

7.8. ADMINISTRACIÓN

La administración de esta investigación estará a cargo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato.

7.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Se recomienda realizar la evaluación del proyecto para que los resultados sean confiables, y los mismos publicados en beneficio de los productores de nuestro país.