



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

PROYECTO PRÁCTICO DEL EXAMEN COMPLEXIVO (PROPEC)

TEMA:

**COMPORTAMIENTO DE CONEJOS ALIMENTADOS CON
PLANTAS FORRAJERAS TROPICALES EN LA FINCA
EXPERIMENTAL LA MARÍA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA
ESTATAL DE QUEVEDO**

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

Autor:

TULIO CESÁREO TUBAY CHÓEZ

DOCENTE TUTOR

ING. ADOLFO RODOLFO SÁNCHEZ LAIÑO. MSc.

**Quevedo – Los Ríos – Ecuador
2015**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Tulio Cesáreo Tubay Chóez, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

f. _____

Tulio Cesáreo Tubay Chóez

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, Ing. Rodolfo Sánchez Laiño, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), certifica que el Egresado Tulio Cesáreo Tubay Chóez, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista, titulada ***“Comportamiento de conejos alimentados con plantas forrajeras tropicales en la finca experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo”***, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Adolfo Rodolfo Sánchez Laiño. M.Sc.

DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

Presentado al Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista.

Aprobado:

TRIBUNAL DE TESIS

PRESIDENTE TRIBUNAL DE TESIS

MIEMBRO TRIBUNAL DE TESIS

MIEMBRO TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR

2015

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento al Ing. Roque Vivas Moreira. M.Sc. Ex Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), por la impecable administración de esta Alma Mater.

Al Ing. Gerardo Segovia Freire, M.Sc., ex Decano de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Técnica estatal de Quevedo, por su importante labor en favor de los estudiantes de las diferentes carreras.

De manera especial al Director de Tesis Ing. Adolfo Rodolfo Sánchez Laiño, M.Sc., quien de forma desinteresada, y que con sus valiosos conocimientos contribuyó para el desarrollo de este trabajo.

A todos mis sabios docentes de la Carrera de Ingeniería Zootécnica por impartirme sus conocimientos y orientarme para ser un profesional competitivo.

De igual manera agradezco a todos quienes me brindaron su apoyo y confianza para realizar la presente tesis.

Tulio Cesáreo Tubay Chóez.

DEDICATORIA

Con mucho cariño y respeto dedico éste trabajo, primeramente a Dios por guiarme siempre y por ser el ejemplo más grande de amor en éste mundo, por darme fuerzas y salud para llegar a cumplir con mis metas. A la memoria de mis padres que con mucho amor, supieron ser un modelo de vida a seguir, a mi esposa por brindarme su apoyo incondicional en todo momento, a mi hija por ser mi fortaleza y a mi nieta por ser mi fuerza de superación.

Tulio Cesáreo Tubay Chóez.

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
TRIBUNAL DE TESIS	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
RESUMEN EJECUTIVO	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO I.....	1
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. Introducción	1
1.2. Objetivos	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos.....	2
1.3. Hipótesis	3
CAPÍTULO II.....	4
MARCO TEÓRICO	4
2.1 Fundamentación teórica.....	4
2.1.1. Conejo (<i>Oryctolagus cuniculus Linnaeus</i>).....	4
2.1.2. Descripción de la especie	5
2.1.3. Carne de conejo y sus propiedades.	5
2.1.4. Características	7
2.1.5. Reproducción.....	9
2.1.6. Gestación	9
2.1.7. Excrementos.....	11
2.2. Morera: un forraje excepcional disponible mundialmente	12
2.2.1. Recursos genéticos.....	13
2.2.2. Composición y valor nutritivo	13
2.2.3. Palatabilidad	16
2.2.4. Agronomía.....	17
2.3. Comportamiento animal con morera	21

2.3.1. Rumiantes	21
2.3.2. Monogástricos.....	22
2.4. Sistemas de producción pecuaria	23
2.5. El Kudzu tropical (<i>Pueraria phaceoloides</i>)	24
2.6. Maní forrajero (<i>Arachis pintoi</i>).....	27
2.6.1. Algunos beneficios del uso del arachis	28
2.6.2. Los ambientes donde se desarrolla	29
2.7. La cucarda (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>)	30
CAPÍTULO III.....	32
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.1. Materiales y Métodos.....	32
3.1.1. Localización del proyecto	32
3.1.2. Características climáticas de la zona, finca “La María”	32
3.1.3. Materiales y equipos	32
3.1.3.1. Materiales de campo.....	33
3.1.3.2. Equipos	33
3.1.4. Tratamientos y diseño experimental.....	34
3.1.5. Mediciones experimentales	34
3.1.5.1. Consumo de balanceado cada 14 días y total	35
3.1.5.2. Consumo del forraje, cada 14 días y total (g)	35
3.1.5.3. Ganancia de peso cada 14 días y total (g).....	36
3.1.5.4. Índice de conversión alimenticia cada 14 días y total.....	36
3.1.5.5. Rendimiento a la canal (%)	37
3.1.5.6. Mortalidad.....	37
3.1.6. Análisis económico	37
3.1.6.1. Ingreso Bruto.....	38
3.1.6.2. Costos totales	38
3.1.6.3. Beneficio neto	38
3.1.6.4. Relación Costo beneficio	39
3.1.7. Procedimiento experimental	39
3.1.8. Control sanitario.....	40
CAPÍTULO IV	41
RESULTADOS	41
5.1. Consumo de alimento total (g)	41

4.2. Ganancia de peso total (g).....	42
4.3. Conversión alimenticia.....	43
4.4. Peso a la canal (g).....	44
4.5. Rendimiento a la canal (%).....	44
CAPÍTULO V.	46
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	46
5.1. Conclusiones	46
5.2. Recomendaciones	46
CAPÍTULO VI	47
BIBLIOGRAFÍA	47
ANEXOS	50
ANEXO 1.	51

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Condiciones Meteorológicas del sitio Experimental.....	32
CUADRO 2. Esquema del Análisis de Varianza	34
CUADRO 3. Consumo de alimento total (g), ganancia de peso total (g), conversión alimenticia, peso a la canal (g) y rendimiento a la canal (%), en el comportamiento de conejos alimentados con plantas forrajeras tropicales.	45
Cuadro A. Cuadros medios y significación estadística para consumo de alimento total (g), ganancia de peso total (g), índice de conversión alimenticia, peso a la canal total (g) y rendimiento a la canal total (%), en la alimentación de conejos con plantas forrajeras tropicales. Finca Experimental “La María”. FCP-UTEQ	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición química (en % materia seca) de la morera	14
Tabla 2. Digestibilidad de la morera.....	15
Tabla 3. Degradación <i>in sacco</i> de la morera (ITA#2, 1998).....	15
Tabla 4. Composición de aminoácidos y N promedio de variedades de morera (Machii, 1989) y la torta de soya (NRC, 1984)	16

Tabla 5. Efecto de las aplicaciones de estiércol de cabra y del nitrato de amonio en el rendimiento de morera durante tres años consecutivos (Benavides <i>et al.</i> , 1994).....	18
Tabla 6. Ejemplos de rendimientos de morera.....	20
Tabla 7. Efecto de la substitución de concentrados por morera en vacas Holstein pastoreando pasto Kikuyo (<i>Pennisetum clandestinum</i>) (Esquivel <i>et al.</i> , 1996).....	22
Tabla 8. Principales características de la kudzu tropical.....	25
Tabla 9. Composición nutricional de la kudzu en estado de pre floración. .	26
Tabla 10. Composición nutricional de la kudzu en estado de floración.	26
Tabla 11. Composición nutricional de la kudzu en estado de post- floración...	27

RESUMEN EJECUTIVO

Las investigaciones se ejecutaron en la Finca Experimental “La María” de la Facultad de Ciencias Pecuarias (*FCP*), perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (*UTEQ*), ubicada en la vía a Mocache, km 7 1/2 de la vía Quevedo-El Empalme, cantón Quevedo, provincia de Los Ríos-Ecuador, a 01° 06' 028" de latitud sur y 70° 27' 13" de longitud oeste y, a una altura de 72 msnm. En la investigación 1, se evaluó la respuesta productiva en conejos Nueva Zelanda, alimentados con cucarda (T1), morera (T2), kudzu tropical (T3) y un testigo (T4: balanceado). En la investigación 2, diferentes niveles de consumo de morera (T2: 100; T3: 200 y T4: 300 g), en reemplazo del balanceado comercial (T1). Mientras que en la investigación 3, se determinó la respuesta al consumo de forraje verde hidropónico de morera (FVHM), en tres periodos de marchitez (T2: 12; T3: 24 y T4: 36 horas) y un tratamiento testigo (T1). Se aplicó un diseño completamente al azar (*DCA*) con cinco repeticiones. El tamaño de la unidad experimental estuvo conformado por dos animales. En cada una de las investigaciones se utilizaron 30 conejos Nueva Zelanda de 30 días de edad, con un peso promedio de 450 g. Se evaluó el consumo de alimento (*CA*), ganancia de peso (*GP*), índice de conversión alimenticia (*ICA*), peso a la canal (*PC*) y el rendimiento a la canal (*RC*). El mayor *CA* ($P < 0,05$), en las investigaciones 1; 2 y 3 la registraron los tratamientos T3; T1 y T1 (139,08; 160,07 y 96,21 g MS animal⁻¹ día⁻¹). La *GP*; *ICA*; *PC* y *RC* más eficiente ($P < 0,05$), en la investigación 1, la registró el tratamiento T2 (27,27 g animal⁻¹ día⁻¹, 3,40; 1267 50 g y 54,40 %, respectivamente). La información revisada demuestra que existe interesante potencial nutricional en forrajes tropicales, aprovechables en la alimentación de conejos y para propiciar formas de producción que permitan el mejor uso de los recursos disponibles, concordantes con las condiciones locales del pequeño y mediano productor.

Palabras claves: Alimentación, nutrición, forraje, arbustivas, conejos.

ABSTRACT

The investigations were carried out in belonging to the State Technical University of Quevedo (UTEQ) Experimental farm "La Maria" of the Faculty of Animal Science (FCP), located on the road to Mocache, km 7 1/2 via Quevedo -The Empalme Region Quevedo, province of Los Rios, Ecuador, to 01° 06 '028' south latitude and 70 ° 27 '13 "W and a height of 72 meters. In research 1, the productive response in New Zealand rabbits fed cockade (T1), mulberry (T2), tropical kudzu (T3) and a control (: balanced T4) was evaluated. In research 2 different levels of consumption of mulberry (T2 100, T3: T4 200 and 300 g), replacing the commercial feed (T1). And a control treatment (T1): While research 3, the response to the consumption of hydroponic forage of mulberry (FVHM) in three periods wilt (: 24 and T4 36 hours T3 12 T2) was determined. A completely randomized design (CRD) with five repetitions was applied. The size of the experimental unit consisted of two animals. In each of the investigations 30 New Zealand rabbits aged 30 days were used, with an average weight of 450 g. Feed intake (CA), weight gain (GP), feed conversion ratio (ICA), carcass weight (PC) and performance to the (RC) channel was evaluated. The greatest CA ($P < 0.05$) in research 1; 2 and 3 the treatments T3 recorded; T1 and T1 (139.08, 160.07 and 96.21 g DM animal⁻¹ day⁻¹). The GP; ICA; PC more efficient and RC ($P < 0.05$) in research 1, the reported treatment T2 (27.27 g animal⁻¹ day⁻¹, 3.40; 1267 54.40 % 50 g, respectively). The revised data show that there is interesting nutritional potential in tropical forages profitable feeding rabbits and to promote production methods that allow the best use of available resources, consistent with local conditions of small and medium producers.

Keywords: Food, nutrition, forage, shrubs, rabbits.

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

Existen muchas particularidades del sistema digestivo de los conejos, y estos determinan que pueden ser criados con alimentos que en otras especies no rumiantes generan baja productividad. De esta manera, esta especie es adecuada para lograr provechosa utilización de fuentes fibrosas. Los resultados de diferentes estudios en los cuales forrajes, residuos de cosecha, concentrados proteicos y subproductos industriales no son mezclados como una dieta balanceada granulada, han demostrado bajo ritmo de crecimiento en los conejos e incremento en costo de mano de obra. Por esta razón, la manera inmediata para aumentar la utilización de recursos alimenticios locales es, a través de su inclusión en mezclas dietéticas balanceadas. (Espinoza, et. al., 1999)

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.

Según (Espinoza, et. al., 1999) la identificación de alimentos alternativos para conejos es importante debido a que no es factible utilizar ingredientes similares en áreas geográficas diferentes. 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, se ha determinado a través de estudios de valoración digestiva que el follaje de leucaena (*Leucaena leucocephala*), naranjillo (*Trichanthera gigantea*) y morera (*Morus alba*), entre otros, presentan un interesante potencial nutricional en esta especie, expresado a través de la digestibilidad de nutrientes y contenido de energía y proteína digeribles. En consecuencia es necesario conocer la respuesta productiva de estos animales cuando tales forrajes son incluidos en la dieta.

En base a estos antecedentes se planteó como objetivo, analizar el comportamiento de conejos alimentados con plantas forrajeras tropicales en la finca experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar el comportamiento productivo de conejos alimentados con plantas forrajeras tropicales en la finca experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

1.2.2. Objetivos específicos

- ✓ Verificar la relación que tienen las investigaciones realizadas analizando el comportamiento de conejos alimentados con plantas forrajeras tropicales.
- ✓ Determinar la planta forrajera que permita incrementar el comportamiento productivo de conejos en la finca experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

1.3. Hipótesis

La alimentación con plantas forrajeras tropicales incide en el comportamiento productivo de conejos, según los estudios realizados en la finca experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentación teórica

2.1.1. Conejo (*Oryctolagus cuniculus Linnaeus*)

FICHA TÉCNICA

Orden: Lagomorfos

Familia: Leporidos

Género: *Oryctolagus*

Especie: *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758).

Subespecies presentes: Una sola especie en la Península Ibérica. Aun cuando otros estudios taxonómicos más recientes consideran la presencia de 2 subespecies: la *Oryctolagus cuniculus algirus*, con presencia limitada a Galicia, Portugal y la mitad del suroeste peninsular, y es de tamaño corporal algo más pequeño que la otra especie, la *Oryctolagus cuniculus cuniculus*, que ocupa el resto del territorio peninsular, subespecies de la que se considera proceden todas las razas de conejo doméstico.

Longitud del cuerpo: Entre 40 y 45 cm.

Longitud de la cola: Entre 4 a 6 cm.

Longitud de las orejas: De 7,5 a 9 cm.

Alzada a la cruz: De 15 a 20 cm.

Peso: De 900 a 1500 g.

Status de la especie: Especie cinegenética que no se encuentra amenazada, ni en peligro.

2.1.2. Descripción de la especie

Popular mamífero de mediano tamaño, pelo suave y corto, orejas largas y rabo corto, es una especie fundamentalmente crepuscular y nocturna que constituye pieza clave en nuestra fauna y que hasta 1912, se incluía dentro de los roedores, por su similitud con los mismos, si bien a partir de esta fecha se incluyó taxonómicamente dentro del grupo de los lagomorfos, al ser evidentes las diferencias entre uno y otro orden: los roedores tienen un par de incisivos en la mandíbula superior que encajan perfectamente con el par correspondiente de la mandíbula inferior; mientras que los lagomorfos tienen más desarrollados los dientes de la mandíbula superior que no encajan con los de la inferior (de aquí que se llame a este tipo de dientes tan característicos de la especie como “dientes de conejo”).

Según (Guamán, 2011), el conejo es una especie muy antigua, de modo que por los estudios fósiles se ha podido determinar que antes de la última glaciación abundaban en una amplia zona de Europa, que incluía a países como Francia, Bélgica, Alemania o la isla de Gran Bretaña. El posterior enfriamiento del continente los fue desplazando hasta el sur, quedando acantonados en la Península Ibérica y Norte de África, de donde volvió a extenderse hasta el norte. En el S. III los romanos los llevaron a Italia, pero en el S. XVI todavía no existían en Alemania, aunque sí han sido citados en algunos conventos, como animales de corral de las comunidades religiosas. En la antigüedad España tenía fama como país de conejos, hasta el punto de que se considera que el nombre de Hispania, de origen fenicio y del que procede la palabra España, deriva del nombre de este animal. Cátulo, llamaba a esta península “Cuniculosa Celtiberia” y en las monedas hispanorromanas de Adriano el conejo figuraba como uno de los símbolos de Iberia.

2.1.3. Carne de conejo y sus propiedades.

(Rodríguez, 2006), la carne de conejo es saludable, rica en proteínas y baja en grasa (5%). Un alimento que además de ofrecernos grandes beneficio es económico, con lo que puede ser un alimento habitual en nuestra dieta, pero no

solamente es una carne baja en grasas y colesterol, sino que es un aliado en la dieta de todo deportista, pues ayudará a aumentar los tejidos musculares y su calidad.

Desde hace mucho tiempo la carne de conejo ha estado en segundo plano por considerarla de categoría inferior al resto de carnes como por ejemplo: la de ternera, vaca, mucho más caras y a la vez ricas en ácidos grasos saturados.

Es destacable su alto contenido en proteínas y de alto valor biológico, por lo que es fácilmente asimilada por el organismo que las transforma en tejidos. Además se destaca su alto contenido en minerales, zinc, magnesio, hierro, altas dosis de vitaminas del grupo B como la cianocobalamina o vitamina B12, la niacina o vitamina B3 y la piridoxina o vitamina B6. Todas ellas fundamentales en la realización de diversas funciones del metabolismo como la asimilación de los alimentos, fabricación de tejidos, sistema nervioso y otros.

El conejo es una de las llamadas especies claves o esenciales de la cadena trófica de la fauna ibérica, de modo que se ha estimado que en mayor o menor medida dependen de él unas cuarenta especies, por lo que se ha considerado a este animal como una especie básica en el conjunto de las especies que integran la fauna del bosque mediterráneo, lo que supone que su desaparición o disminución puede afectar directa o indirectamente a las especies que dependen de él como alimento, tales como el grupo de los carnívoros, sin excepción, aves como las medianas y grandes rapaces diurnas y nocturnas o a reptiles como la culebra bastarda o la de herradura o el lagarto ocelado, además del jabalí y del erizo (*Erinaceus europaeus*). Aun cuando el caso más llamativo es el del lince (*Lynx pardinus*), cuya alimentación básica está integrada en un 70/90 % por conejos, de forma que se ha considerado que la causa que más ha influido en la disminución de los lince, hasta colocarlos al borde de la extinción terminal, ha sido la disminución de la población de conejos por las plagas sufridas por este animal. (Rodríguez, 2006).

2.1.4. Características

Son físicamente parecidas a las liebres pero de menor tamaño, y se caracterizan además, por ser especies que se han habituado a ser animales domésticos, conviviendo con los seres humanos como mascotas.

Viven en madrigueras grandes y largas donde pueden llegar a haber hasta 10 ejemplares de conejos, que son muy territoriales. Pasan la mayor parte del día en las madrigueras ya que además tienen hábitos más bien nocturnos.

Son animales silenciosos, pero si se encuentran heridos o amenazados emiten un sonido muy particular y fuerte.

Una de las características más importantes del conejo, es la de su extraordinaria fecundidad y capacidad para reproducirse. De modo que se ha calculado que la descendencia de una sola pareja, que no tenga interferencias negativas para su desarrollo, puede alcanzar la increíble cifra de 1.848 individuos. Clásica en la literatura científica es la cita de un granjero australiano que tuvo la fatal ocurrencia de introducir en Australia tres parejas. A los tres años de su introducción y debido a que el conejo no tenía en ese continente depredadores naturales, los descendientes de aquellos conejos eran ya 14.000.000 de individuos. Desde entonces su población fue en aumento y aun cuando se idearon todo tipo de métodos para combatirlo, incluida la introducción de zorros pero éstos, lejos de solventar el problema crearon una nueva problemática ecológica, al desentenderse de los ágiles y escurridizos conejos y por el contrario afanarse en otras especies más incautas como ocurrió con los marsupiales, que no estaban habituados a la presencia de depredadores, por lo que el efecto aún fue más nocivo y dañino. (Guamán, 2011)

En estos momentos la población australiana de conejos se estima en unos 300 millones, con graves incidencias en el resto del ecosistema. Donde sí ha tenido la población de conejos una importante reducción ha sido en el viejo continente, siendo en el año 1952 cuando un médico francés, el tristemente

famoso Doctor Armand Delille, inoculó el virus de la mixomatosis a unos conejos que al parecer producían daños en sus viñedos, transmitiéndose el virus de unos ejemplares a otros por los mosquitos y las pulgas de los propios animales. La enfermedad que se creó es de tal virulencia que se extendió rápidamente por toda Europa, detectándose su presencia en el norte de España en el año 1953 y en el sur en el año 1959. Tal fue la mortalidad que ocasionó la mixomatosis que en algunas comarcas murieron entre el 95 y el 100 por ciento de la población de conejos.

Cuando la población de conejos comenzó a recuperarse de este mazazo, hizo acto de aparición otra epidemia: la enfermedad vírica hemorrágica (EVH), producida por un virus también creado por el hombre, que fue descrito por primera vez en China y que en el año 1988 también fue detectado en España (Guamán, 2011).

Las incidencias de una y otra enfermedad se complementan en el conejo, de modo que mientras la mixomatosis afecta a los conejos de modo fundamental en los meses de calor, la EVH lo hace en los meses fríos. Entre ambas han reducido a un 10 % la población de conejos, que se han visto exterminados localmente de muchos lugares. Para combatir estas enfermedades se han empleado muchos esfuerzos por cazadores y administración, aunque sin un resultado definitivo. Hasta la fecha y contra ambas enfermedades, existían vacunas comerciales que venían siendo empleadas con éxito en las explotaciones de conejo doméstico, sin embargo, debido a que su administración debía ejercerse de manera directa a cada uno de los animales, resultaba ineficaz para controlar estas enfermedades en las poblaciones silvestres de esta especie animal. Ante la problemática detectada y al objeto de encontrar soluciones efectivas a la misma, la Federación Española de Caza se dirigió al Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria para analizar este tema, firmando ambos Organismos un convenio de colaboración para el desarrollo de una única vacuna contra los dos tipos de enfermedades víricas pensada y desarrollada para el conejo silvestre o de monte, respetando el medio ambiente y su equilibrio (Trioceros, 2013).

2.1.5. Reproducción

Tienen una alta capacidad reproductora, lo que hace que muchas veces existan sobre población de conejos. Son animales que se encuentran durante todo el año, teniendo un periodo de gestación de aproximadamente un mes, y pueden parir hasta unas 12 o 14 crías por vez. Sin embargo, también son comunes los abortos debido a que es una especie que sufre *mucho estrés*.

Longevidad: Entre 3 y 4 años en libertad, mientras que en cautividad puede alcanzar de 6 a 8 años de vida (Trioceros, 2013).

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.

2.1.6. Gestación

La gestación dura de 28 a 33 días. Época de parto: Son posibles de 5 a 7 partos al año, excepcionalmente hasta 11, siendo lo habitual 2 ó 4 camadas al año que se producen dentro de madrigueras, constituidas por túneles de hasta 40 m de longitud, llamado vivar, que cuenta con varias bocas. Este vivar exclusivamente es ocupado por las hembras de mayor rango social, mientras que el resto de hembras de la colonia lo hacen en túneles más pequeños llamados gazaperas, de 1 a 4 m de profundidad, que acaban en una cámara ciega. Tanto los vivar como las gazaperas son tapizadas con vegetación y pelo del conejo, amamantando a los gazapos tan solo durante unos 15 minutos al día, siempre por la noche. Tras amamantar a los conejos la madre abandona la madriguera y deja tapada la boca con tierra para proteger a los gazapos de los depredadores (Trioceros, 2013).

Parto: De 3 a 9 crías por camada, normalmente 4 ó 5, que pesan al nacer unos 40- 50 gramos y que nacen con los ojos cerrados, los que mantienen así hasta el décimo día.

Duración de la lactancia: Las crías son amantadas durante unos 25 ó 30 días exclusivamente con leche, pudiendo comenzar a digerir alimento sólido a los 20/21 días, en que son autosuficientes, abandonando la madriguera a los 35 ó 40 días, aunque permanecen en la zona de cría (filopatría) en un radio de 200 a 500 metros .

Madurez sexual: Alcanzan la madurez sexual entre los 4 y 7 meses. Antes cuanto mejor alimentado esté el conejo. Se considera que un conejo es adulto a partir de los 8 ó 9 meses, cuando pesa unos 900 gramos.

Alimentación: El conejo se alimenta básicamente de plantas herbáceas y gramíneas, raíces y bulbos, además de cortezas de plantas leñosas y frutos silvestres y de las huertas. Muy curiosa dentro de la etología del conejo es la producción por el animal de unos excrementos esféricos y húmedos recubiertos de mucus que son reingeridos, tomados directamente del mismo año, sin masticar, ricos en vitamina B₁₂ y microflora, necesarios para la digestión de la celulosa. La microflora intestinal no se transmite congénitamente y los jóvenes tienen que adquirirla ingiriendo excrementos de su madre, si no lo hacen mueren al poco tiempo, entre convulsiones (Trioceros, 2013).

Hábitats: El conejo encuentra su óptimo en el monte y bosque mediterráneo, siendo una especie característica del mismo, aun cuando podemos localizarlo en una gran amplitud de hábitats que van desde las zonas semiáridas del sureste peninsular hasta la media montaña. Estando más o menos presentes en todo el territorio de España, incluidas sus islas, si bien la mayor densidad la alcanza en el cuadrante suroccidental, coincidiendo con la mayor presencia de carnívoros que se alimentan de él. Básico para su ecología es que la textura del terreno les permita excavar madrigueras. La presencia de agua no es condicionante de su presencia, al poder obtenerla de las plantas y hierbas que come.

Huellas: Aun cuando las patas cuentan con cinco dedos y uñas excavadoras, la abundante pilosidad que las cubre impide su marca nítida la que presenta no

obstante un característico e inconfundible aspecto, que se aprecia en las imágenes que se reproducen en las fotografías laterales de esta ficha. La huella de la pata posterior es ligeramente mayor que la del anterior; además, cuando apoya o marca el talón, lo hace para avisar a otros congéneres en situaciones de peligro, deja marcada una línea longitudinal. Aun cuando la huella de conejo puede confundirse con la de la liebre, el análisis en conjunto de uno y otro rastro, particularmente cuando van en carrera y la marca es sobre terreno blando o nieve, es fácil de diferenciar en cuanto que mientras que el conejo deja un curioso rastro en forma de **Y** la liebre tiene forma de **L** (pueden verse imágenes comparativas). (Trioceros, 2013)

2.1.7. Excrementos

Los excrementos de conejo tienen un característico e inconfundible aspecto esférico de 1 cm. de diámetro, siendo su color oscuro, aunque más o menos variable, dependiendo de los alimentos consumidos y va desde un color grisáceo hasta el negro, pasando por tonos marrones. Es de menor tamaño que la liebre. Muy característicos son los cagarruteros del conejo donde acumulan los excrementos de varios ejemplares de una misma colonia en grandes depósitos, que pueden alcanzar un tamaño considerable.

Otros rastros: Son muy variados y entre ellos podemos destacar los siguientes:

1. Al comer la hierba y ramas jóvenes, la cortan o siegan con los incisivos superiores, sin producir desgarros, mientras que las ramas aparecen desgajadas por la base inferior.
2. Al roer la corteza de los árboles, marca una mordedura profunda en sentido transversal al tronco.
3. Las madrigueras (vivar y gazaperas) del conejo son muy características. La liebre no las construye, en cuanto se encama entre la propia vegetación.

4. Las excavaciones, que son pequeños movimientos de tierra de unos pocos centímetros de profundidad, sin finalidad aparente, son otro típico rastro del conejo silvestre o de monte.

Dimorfismo sexual: No apreciable por métodos normales a simple vista, sin contacto manual con el animal (Llangari Ashqui, 2005).

Enemigos naturales: Es pieza básica o clave para una gran variedad de animales de la fauna mediterránea que van desde el grupo de los carnívoros, sin excepción., a aves como las medianas y grandes rapaces diurnas y nocturnas o a reptiles como la culebra bastarda o la de herradura o el lagarto ocelado. Muy vulnerables a los depredadores son los gazapos.

Principales problemáticas: La disminución de la población de conejos por las enfermedades de la mixomatosis y la EVH ha colocado al conejo en algunos países como España en una situación crítica y con ello a toda la amplia fauna que depende del mismo.

2.2. Morera: un forraje excepcional disponible mundialmente

La morera (*Morus spp*), el alimento tradicional para el gusano de seda, ha sido seleccionada y mejorada por calidad y rendimiento de hojas en muchos ambientes y actualmente se encuentra presente en países alrededor del mundo. Las hojas de morera son muy palatables y digestibles (70-90%) en los rumiantes y también puede ser dada a los monogástricos. El contenido de proteína de las hojas y tallos tiernos, con un excelente perfil de aminoácidos esenciales, varía entre 15-28% dependiendo de la variedad (Guamán, 2011).

El contenido mineral es alto y no se han identificado hasta ahora compuestos tóxicos o principios antinutricionales. El establecimiento de este forraje perenne es a través de estacas o de semilla, y la cosecha se puede hacer arrancando las hojas o cortando ramas o la planta entera. El rendimiento depende de la variedad, la localidad (temperatura mensual, radiación solar y precipitación),

densidad de plantas, aplicación de fertilizantes y técnica de cosecha. Las hojas pueden ser usadas como suplemento, reemplazando a los concentrados, en vacas lecheras, o como el alimento principal en cabras, ovejas, conejos, terneros o vacuno de carne, o como ingrediente en la dieta de cerdos y aves.

2.2.1. Recursos genéticos

La morera pertenece a la familia Moraceae (Clase Dicotiledóneas; Subclase Urticales) y hay varias especies: *Morus alba*, *M. nigra*, *M. indica*, *M. laevigata*, *M. bombycis*, etc. que han sido usadas en forma directa, o a través de cruzamientos o mutaciones inducidas, para el desarrollo de variedades en apoyo a la producción de gusano de seda. La especie diploide *M. alba* ($2n=2x=28$) es la más extendida, pero las variedades poliploides originadas en varias estaciones experimentales de Asia, presentan mejores rendimientos y calidad. En general, las variedades poliploides tienen hojas más gruesas y grandes con color verde más oscuro, y producen más hojas por hectárea. Existe una gran variación en la producción de hojas y en su calidad (Ejemplo: contenido de proteína) entre las especies y variedades de morera cultivadas en diferentes localidades y bajo condiciones diversas de suelo y medio ambiente, lo que demuestra el tremendo potencial para identificar el germoplasma apropiado para muchos sistemas de producción. Muchas referencias en la literatura no especifican que especie o variedad se usa. Seguido se le dan nombres comunes según la forma de las hojas. En muchos casos, las variedades cultivadas localmente (locales o criollas) parecen comportarse adecuadamente comparadas con otras introducidas, ya que probablemente están bien adaptadas a esas condiciones. (Guamán, 2011).

2.2.2. Composición y valor nutritivo

La composición química de las fracciones del follaje de morera reportada por varios autores se presenta en la Tabla 1. La proteína cruda de las hojas varía entre 15 y 28% dependiendo de la variedad, edad de la hoja y las condiciones de crecimiento. En general, los valores de proteína cruda pueden ser considerados similares a la mayoría de follajes de leguminosas. Las fracciones

fibrosas en la morera son bajas comparadas con otros follajes. (Shayo, 1997), reportó contenidos de lignina (detergente ácido) de 8.1 y 7.1% para las hojas y corteza respectivamente. Una característica sorprendente en la morera, es su alto contenido de minerales con valores de cenizas de hasta 17%. Los contenidos típicos de calcio son entre 1.8-2.4% y de fósforo de 0.14-0.24%. (Espinoza, et. al., 1999). Encontraron valores de potasio entre 1.90-2.87% en las hojas y entre 1.33-1.53% en los tallos tiernos, y contenidos de magnesio de 0,47-0.64% en hojas y 0.26-0.35% en tallos tiernos.

La Tabla 2 presenta la digestibilidad de la morera. Como puede observarse, la digestibilidad de la hoja en las cabras y en líquido ruminal es muy alta (>80%), similar a los concentrados de granos, y la digestibilidad de la biomasa total es equivalente a la mayoría de los forrajes tropicales de buena calidad. Las características de la degradación de la morera, determinadas por la técnica de la bolsa de nylon *in sacco*, se indican en la Tabla 3 Las hojas serían completamente degradadas si se quedaran en el rumen suficiente tiempo.

Tabla 1. Composición química (en % materia seca) de la morera

Variedad	PC	FC	FDN	FDA	EE	Ceniza	Ca	P	Referencia
Hoja									
Hebba ¹	15,9	12,6			7,1	15,9	2,42	0,24	Narayana & Setty, 1997
Izatnagar ¹	15,0	15,3			7,4	14,3	2,41	0,24	Jayal & Kehar, 1962
Palampur ¹	15,0	11,8			5,1	15,5			Singh et al, 1984
Parbhani ¹	22,1	5,9			3,9	13,4	3,3	1,43	Deshmukh et al, 1993
Kanva-2	16,7	11,3	32,3		3,0	17,3	1,80	0,14	Trigueros & Villalta, 1997
Mpwapwa ¹	18,6		24,6	20,8		14,3			Shayo, 1997
Dominicana	20,0			23,1	4,0	4,5	2,70		ITA#2, 1998
Criolla	19,8						1,90	0,28	Espinoza et al, 1998
Tigreada	21,1						2,74	0,38	
Indonesia	20,1						2,87	0,33	
Hoja & Tallo tierno									
Tigreada	27,6	13,2				10,4		0,20	González et al, 1998
Indonesia	24,3	15,3				11,2		0,29	González et al, 1998
Criolla	27,6	16,9				11,8		0,26	González et al, 1998
Acorazonada	25,2	14,1				13,4		0,15	González et al, 1998
Tallo Tierno									
Criolla	11,3						1,33	0,29	Espinoza et al, 1998

Tigreada	11,7				1,38	0,33	
Indonesia	11,9				1,53	0,43	
Dominicana	4,7		48,2	1,7	1,3	1,61	ITA#2, 1998
Tallo							
Dominicana	3,8		50,2	1,0	1,8	1,10	ITA#2, 1998
Malbur	11,5	34,0		2,7	9,32	1,56	0,20 Subba Rao et al, 1971
Corteza							
Mpwapwa	7,8		46,8	36,9		6,1	Shayo, 1997
Planta entera							
Dominicana	11,3		34,4	1,6	1,9	2,10	ITA#2, 1998

¹ Nombres de los lugares donde se usaron variedades locales.

Fuente: Quintana Zamora (2012). Tesis de grado UTEQ

Tabla 2. Digestibilidad de la morera

Método	Fracción	Digestibilidad (%)	Referencia
In vivo (cabras)	Hoja	78,4 - 80,8	Jegou et al, 1994
In vitro	Hoja	89,2	Araya, 1990, citado por Rodríguez et al, 1994
	Hoja	80,2	Chenk, 1974, citado por Rodríguez et al, 1995
	Hoja	89 - 95	Rodríguez et al, 1994
	Tallo	37 - 44	"
	Total	58 - 79	"
	Hoja	82,1	Shayo, 1997
	Corteza	60,3	Shayo, 1997

Fuente: (Llangari Ashqui, 2005)

Tabla 3. Degradación *in sacco* de la morera (ITA#2, 1998)

Fracción	Parámetro				Referencia
	A	b	a+ b	c	
Hoja	35,7	64	99,7	0,0621	ITA#2, 1998
Planta entera	30,4	46,2	76,6	0,0667	ITA#2, 1998
Hoja & tallo tierno	27,8	8,95	76,8	0,03	González <i>et al.</i> , 1998

Fuente: (Llangari Ashqui, 2005)

La composición de aminoácidos y el contenido de N, promedio de 119 variedades, cultivadas experimentalmente en Japón, se presentan en la Tabla 4 junto con los datos de la soya. El triptófano no fue incluido en el análisis. Como puede verse en los datos, los aminoácidos esenciales son más del 46% de los aminoácidos totales, semejante a la torta de soya. Se puede calcular de la tabla que el contenido promedio de N en los aminoácidos (y el amoníaco) es de 16.6%, y por lo tanto el factor de conversión de N a proteína es de 6.02. Los 204.3 mg de aminoácidos por g de proteína son equivalentes a 3.47% de N, lo

cual es el 80% del total de N en las hojas de morera. Una vez que el triptófano sea restado, la diferencia, la fracción de N no- proteico, esta posiblemente compuesto de ácidos nucleicos y otros compuestos nitrogenados por identificar.

Tabla 4. Composición de aminoácidos y N promedio de variedades de morera (Machii, 1989) y la torta de soya (NRC, 1984)

Compuesto	Torta de Soya		Morera		
	Contenido (mg /g MS)	1%	Contenido (mg /g MS)	SD	1%
Aminoácidos no esenciales	n.d. ²		108,93		53,3
Aminoácidos esenciales (A.AE):					
Lisina	32,92	6,7	12,33	2,58	6
Metionina	7,3	1,5	2,99	0,61	1,5
Treonina	20,34	4,1	10,52	1,75	5,2
Valina	26,29	5,3	12,83	2,17	6,3
Isoleucina	26,85	5,4	10,04	1,88	4,9
Leucina	39,55	8	19,45	3,1	3,1
Tirosia	14,38	2,9	7,4	1,39	3,6
Fenilalanina	25,51	5,2	12,26	2,06	6
Histidina	12,92	2,6	4,61	0,82	2,3
Triptófano	6,97	1,4	nd ²	-	-
Total de AAE	213,03	43,1	92,433	-	45,3
Amoniaco (NH ₃)	na ²	-	2,89	0,54	1,4
Total (AA +NH ₃)	494,38	100	204,25		100
Nitrógeno (%)	7,91	-	4,36	9,63	-

Fuente: (Llangari Ashqui, 2005)

1 Porcentaje de los aminoácidos en el total de aminoácidos (más amoniaco).

2 Non disponible.

3 Sin triptófano

La proteína más importante en las hojas de morera, como en la mayoría de las hojas, es la ribulosa-1,5-bifosfato carboxilasa (RuBisCO), cuyo sitio activo es responsable por la fijación de carbono. El nitrógeno en RuBisCO puede representar el 43% de total de nitrógeno de la morera (Jegou & Waelput, 1994).

2.2.3. Palatabilidad

(Jegou & Waelput, 1994) Una de las cualidades principales de la morera como forraje es su alta palatabilidad. Los pequeños rumiantes consumen ávidamente las hojas y los tallos tiernos frescos primeramente, aun cuando no hayan sido expuestos previamente. Luego, si el forraje se les ha ofrecido entero, pueden

arrancar la corteza de las ramas. Los bovinos consumen la totalidad de la biomasa si esta finamente molida. Hay un reporte (Jegou *et al.*, 1994) de un consumo de materia seca cuando se ofreció fresca *ad libitum* de 4.2% del peso vivo en cabras lactantes, el cual es más alto que otros follajes de árboles.

(Jegou & Waelput, 1994). Reportaron consumos de materia seca de morera del 3.44% de peso vivo en ovinos bajo condiciones experimentales. Los animales prefieren inicialmente la morera sobre otros forrajes ofrecidos simultáneamente, e incluso buscan hasta el fondo de un montón de forraje hasta encontrar la morera (Antonio Rota), (FAO, 2000), comunicación personal). En un estudio comparativo, Prasad y Reddy (1991) reportaron consumos mayores de materia seca de hojas de morera en ovinos que en cabras (3.55 vs 2.74 kg MS/100kg peso vivo). (Ricachi Martínez, 2010)

2.2.4. Agronomía

1. Establecimiento. El método de siembra más común mundialmente es por estacas, pero en ciertos lugares se prefiere la semilla. Como es el caso de otras forrajeras tropicales perenes, para sistemas de corte y acarreo, el sembrar por semilla probablemente asegura un sistema radicular más profundo con mayor capacidad para encontrar agua y nutrientes, que se reflejará en mayor productividad y más larga longevidad. Las semillas pueden también ser la manera más barata y aceptable para transportar, cuarentenar y almacenar germoplasma. Las ventajas de la reproducción vegetativa (por estacas) son la garantía de las características productivas, la facilidad de obtención de material y la facilidad de siembra. La siembra de plantas machos puede ser preferida cuando se introduce germoplasma importado a lugares nuevos para evitar su expansión involuntaria. Como es el caso de la mayoría de los forrajes perenes, el tiempo y los costos de establecimiento (principalmente para la preparación de tierra, la siembra y el control de malezas) son aspectos críticos para la introducción exitosa de la morera.

2. Cultivo. La morera se cultiva por su fruto en árboles aislados o en huertos; para la producción de gusano de seda a pequeña escala a lo largo de

cercos o intercalado con otros cultivos en los sistemas de producción mixta; en cultivo puro en proyectos grandes de seda o producción intensiva de forraje; y en mezclas con leguminosas fijadoras de N para la producción intensiva de forraje (Talamucci y Pardini, 1993; Uribe, 1996). También se haya mezclada con otros árboles en bosques naturales o en plantaciones (Jegou & Waelput, 1994).

3. Fertilización. Todos los nutrientes extraídos por la morera para su crecimiento tienen que venir del suelo o del subsuelo, pues la morera no fija nitrógeno. En cultivos puros, los fertilizantes químicos o orgánicos (abonos animales o vegetales) deben ser usados para reponer los nutrientes extraídos en el follaje para poder mantener una producción sostenible. La asociación con leguminosas con efectiva fijación de N por medio del rizobium puede reducir los insumos de fertilizantes y puede que sea la mejor combinación en muchas situaciones, pero aun reciclando los nutrientes contenidos en las excretas animales, fertilizantes adicionales pueden ser requeridos para obtener rendimientos máximos. Las respuestas a los fertilizantes nitrogenados han sido claramente demostradas, tanto en forma inorgánica como orgánica, con mejores respuestas a la primera (Tabla 5). Según Kamimura *et al.*, (1977) el nivel de nitrógeno del suelo es el factor principal para el crecimiento de la morera (Jegou & Waelput, 1994).

Tabla 5. Efecto de las aplicaciones de estiércol de cabra y del nitrato de amonio en el rendimiento de morera durante tres años consecutivos (Benavides *et al.*, 1994).

Año	Nivel de estiércol (ton MS/ha/año)				NH ₄ NO ₃ 480 ¹
	0	240 ¹	360 ¹	480 ¹	
1 ²	23,0c	24,4bc	26,6b	31,1a	26,7b
2	21,3c	25,2b	27,6ab	33,4a	29,7b
3	22,9d	28,2c	32,6b	38,2a	29,2b

1kg de N/ha/año. 2 Valores con la misma letra horizontalmente no difieren (p>0,001).

Fuente: Quintana Zamora (2012). Tesis de grado UTEQ

4. Cosecha y conservación del forraje. Para alimentar al gusano de seda se cosechan ya sea las hojas en forma individual, los rebrotes o toda la rama, dependiendo de los requerimientos alimenticios de las larvas y de los costos

(FAO, 2000). Al gusano se le ofrece el follaje fresco, aunque se están desarrollando en forma experimental otras metodologías. Para la alimentación de los rumiantes, el método preferido ha sido el corte de toda la planta o las ramas a mano, aunque se puede predecir que un corte mecánico sea usado en el futuro para facilitar la alimentación en fresco a grande escala o para el secado artificial. La conservación del forraje de morera por medio de ensilado ha sido logrado con éxito (Vallejo, 1995; (González P. , 2006); citado por (Benavides, 1999)) y ha habido otros estudios preliminares en el secado de las hojas. Las láminas de las hojas se secan bajo el sol en unas horas pero se requiere más tiempo para los pecíolos y tallos. Un acondicionamiento del follaje (Ej. pasándolo por rodillos) facilitará el secado de los tallos y con esto se evitará el deterioro de la calidad nutritiva de las hojas por exposición excesiva a los rayos solares o al calor. Las variedades diploides se secan más rápido ya que tienden a tener más estomas por unidad de área foliar (Jegou & Waelput, 1994).

5. Rendimientos. La producción de hojas y materia seca por hectárea de morera depende de la variedad, la localidad, la densidad de siembra, las aplicaciones de fertilizantes y la técnica de cosecha. La Tabla 6 presenta los rendimientos de morera en varias localidades. El rendimiento de biomasa y la proporción de hojas varía con la especie y la variedad. El clima (precipitación y radiación solar) y la fertilidad del suelo, son factores determinantes en la productividad (Espinoza, et. al., 1999) Incrementando la densidad de siembra se aumentan los rendimientos de hoja (Gong et. al., 1995).

Rendimientos de hojas frescas de hasta 40 ton/ha/año (aproximadamente 10 ton. de materia seca) han sido reportadas en la India (Mehla *et al.*, 1987) y en Costa Rica (Espinoza, et. al., 1999) Rendimientos máximos de materia seca de material comestible (hojas y tallos tiernos) fueron 15.5 y 45.2 ton/ha/año, respectivamente. Cosechas de materia seca de hojas de menos de 10 ton/ha/año se pueden esperar bajo condiciones de producción menos intensiva (Quintana Zamora & Zambrano Vera, 2012).

Tabla 6. Ejemplos de rendimientos de morera

Localidad	Variedad	Fracción	Rendimiento (ton/ha/MS)		Referencia
			Fresco	MS	
Kamataka, India	M-5	Hoja	40		Mehla et al, 1987
		Tallo	52		
Mpwapwa, Tanzania	Local	Hoja		8,5	Shayo, 1997
		Tallo		14,1	
		Corteza		2,7	
San José, Costa Rica	Tigreada	hoja & Tallo tierno		11,0	Espinoza et al., 1999
	Indonesia	hoja & Tallo tierno		8,7	
Puntareas, Costa Rica	Tigreada	hoja & Tallo tierno		13,4	
	Indonesia	hoja & Tallo tierno		12,5	
Matanzas, Cuba	Tigreada	Biomasa Total	30		González et al, 1998
	Acorazonada	Biomasa Total	33		
	Indonesia	Biomasa Total	26		
	Local	Biomasa Total	30		
Cuyutla, Guatemala	Local	Biomasa Total	37		Rodríguez et al, 1994
		Hojas	16		
Zhenjiang, Jiangsu, China	Shin Ichinose	Hojas	32		
		Ramas	28		
		Tallos	8		
	Local	Hojas	22		Tikader et al, 1993
	BC 259	Hojas	20		
	TR 10	Hojas	19		
	C 763	Hojas	19		

Fuente: Quintana Zamora (2012).

2.3. Comportamiento animal con morera

2.3.1. Rumiantes

Aunque el alto valor de la morera para las vacas lecheras ha sido reconocido desde hace tiempo en Italia y ha sido usada en forma tradicional en los países del Himalaya, la investigación de morera para rumiantes ha sido más bien escasa, basados en los valores altos de digestibilidad de las hojas de *M. indica*, sugirieron que la morera podría ser usada como suplemento a las dietas de forrajes de menor calidad.

La morera ha sido usada para reemplazar exitosamente los concentrados de granos en vacas en lactación (Tabla 7). Los rendimientos de leche no disminuyeron cuando se reemplazó el 75% del concentrado con morera. La producción de leche de las cabras se incrementó con los niveles de morera en sustitución del pasto King grass. En el CATIE, un módulo de dos cabras lecheras (Saanen x Toggenburg) alimentadas exclusivamente con follaje de morera de 775 m² (17,000 plantas/ha,) en asociación con *Erythrina berteroana* (5,128 árboles/ha.) solo como follaje verde y con pasto King de 425m², produjo un promedio de 4 litros por día, equivalente a más de 12,000 litros por ha/año (Jegou & Waelput, 1994).

También en Costa Rica, las ganancias de peso de toros de raza Romosinuano (raza criolla) alimentados con pasto elefante, se incrementaron a más de 900 g/d cuando la morera se dio como suplemento al 1.7% de su peso vivo como MS (González S. E., 1994). Los resultados de un experimento en Guatemala con novillos castrados Zebú-Pardo Suizo alimentados con niveles crecientes de morera como suplemento a su dieta basal de ensilaje de sorgo (Jegou & Waelput, 1994), demuestran que las tasas de crecimiento con el nivel más alto de morera no fueron impresionantes (195 g/d) debido probablemente a la baja calidad del forraje basal, este ensayo demuestra nuevamente su valor como suplemento. La tasa de crecimiento diario de las terneras (0-4 meses) no fue afectado cuando se *ofrecieron hojas de morera ad libitum* y se redujo la *cantidad de concentrado* ofrecido a solo el 25% de lo habitual. (González S. E.,

1994). En corderos las ganancias llegaron a 100g/d cuando el pasto King grass se suplementó con 1.5% de MS de morera (Benavides, 1999)

Tabla 7. Efecto de la substitución de concentrados por morera en vacas Holstein pastoreando pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) (Esquivel et al., 1996)

Parámetro	Concentrado :		Morera 25 : 75
	100: 0	60 :40	
Leche (kg/d)	14,2	13,2	13,8
Consumo (kg MS/d):			
Concentrado	6,4	4,2	1,9
Morera	0	2,8	5,5
Pasto Kikuyo	9,3	7,8	6,2
Total	15,7	14,8	13,6

Fuente: Quintana y Zamora (2012).

2.3.2. Monogástricos

El gusano de seda posee un sistema digestivo relativamente simple, en cierta manera comparable al de los monogástricos. Por lo tanto, en teoría, la morera podría ser usada como alimento de los monogástricos, cuando menos como un ingrediente en su dieta. En un ensayo con cerdos en crecimiento, donde un concentrado comercial fue substituido hasta por 20% de harina de hoja de morera (Trigueros y Villalta, 1997), el mejor nivel de substitución fue del 15%. Este nivel incrementó las ganancias diarias de 680g, con solo concentrado, hasta 740g, con mejor rentabilidad (Jegou & Waelput, 1994).

En conejos, la reducción del concentrado ofrecido diariamente de 110 a 17.5g, con morera ofrecida *ad libitum*, solo redujo las ganancias de 24 a 18g/d, pero redujo en más de un 50% el costo de la carne producida (Lara y Lara et al., 1998). La combinación de morera con hojas *Trichantera gigantea*, como fuentes de proteína, y bloques hechos de melaza, tubérculo de yuca y salvado de arroz, como fuentes de energía, dio mejores resultados en la reproducción y el crecimiento que la dieta de concentrados y pasto.

Se suplementaron conejos de Angora que recibían dieta peletizada, con hojas de morera *ad libitum*, y observaron consumos de morera equivalentes a 29-38% del consumo total, con significativa reducción del costo de la alimentación. Se ofrecieron hojas de morera como alimento exclusivo a conejos adultos, y encontraron consumos de 68.5g de MS al día, 11.2g de proteína y 175 kcal de energía digestible (equivalente a 2.55 Mcal de energía digestible por kg). Los valores de digestibilidad fueron de 74% para la proteína cruda, 59% para la fibra cruda y 64% para la materia seca. Estos autores concluyeron que las hojas de morera proporcionaban suficiente energía para el mantenimiento. Se encontró mejor color de la yema, mayores tamaño y mejor producción con la inclusión de (hasta 6%) de harina de hojas de *M. indica* secadas al sol en el alimento de las gallinas de postura (Jegou & Waelput, 1994).

Otros pequeños animales, como los cuyes, las iguanas y los caracoles, también pueden ser alimentados con hojas de morera. Iguanas salvajes (*Iguana iguana*) se acercaban a comer las hojas de la morera en un campo recién establecido en Costa Rica (Benavides, 1999).

2.4. Sistemas de producción pecuaria

La manera tradicional de usar la morera como alimento en las zonas de producción de gusano de seda, es de dar los residuos no consumidos por el gusano a los animales domésticos. Un modelo integrado de producción de seda y leche ha sido propuesto por Mehla *et al.* (1987), en el cual las vacas solo reciben residuo de morera y concentrado. La producción de proteína comestible y la generación de empleo son mucho mayores que con el cultivo de granos básicos. El residuo de morera es arrojado a los estanques de policultivo de peces en el sistema Chino de diques y estanques, el cual es uno de los sistemas agrícolas de bajos insumos más intensivos y que produce alimento e ingresos para un gran número de personas (Korn, 1996).

En las áreas de producción de morera, en cultivo puro o en asociación, así como en aquellas donde la morera crece en forma natural, el corte y acarreo es

la manera más práctica de usar la morera para el ganado (Benavides, 1999). El follaje de morera puede constituir el suplemento a dietas basadas en forrajes de baja calidad o el alimento principal de la ración.

Una integración natural de morera y ganado ocurre en regiones (Ej. Cercano Oriente y Asia Centra) donde los árboles de morera se tienen para fruta. Las hojas que caen en el otoño son consumidas por los animales. Ya que la maduración de los frutos ocurre en la primavera o a principios del verano, puede ser posible cosechar las hojas, una o más veces, antes del invierno. (Jegou & Waelput, 1994)

El único intento, hasta ahora, de utilizar morera directamente en pastoreo han sido el de Talamucci y Pardini (1993), quienes propusieron una asociación complementaria con el trébol subterráneo (*Trifolium subterraneum*) para ovinos y bovinos en Toscana (Italia). La morera se beneficia de la fijación de N por el trébol y a su vez contribuye con forraje de alta calidad en el verano. La asociación produce más forraje que los cultivos individuales. (Jegou & Waelput, 1994)

2.5. El Kudzu tropical (*Pueraria phaceoloides*)

El kudzu es una leguminosa tropical herbácea permanente, vigorosa, voluble y trepadora de raíces profundas. Echa raíces en los nudos formando ramas laterales o secundarias que se entretajan en una masa de vegetación de 75 cm. de alto nueve meses después de la siembra, sofocando y eliminando a las malezas. Originaria del Asia Sudoriental, Malasia e Indonesia, se encuentra muy difundida en los trópicos húmedos del mundo. En la sequía se desprenden las hojas pero sobrevive rebrotando en las próximas lluvias. Se propaga naturalmente por rizomas colonizando extensas zonas aptas con suficientes precipitaciones (Ricachi Martínez, 2010).

Recomendable como cultivo de cobertura en plantaciones permanentes, para protección y mejoramiento de suelo, control de malezas en Cítricos, Mangos,

Cocos. Tiene alta capacidad de fijar nitrógeno atmosférico al suelo e incorporarlo, sea como abono verde o por caída de sus hojas. Se estima un aporte de 600 kg. De Nitrógeno por hectárea al año, mejorando el rendimiento y consumo de las gramíneas asociadas y su contenido de proteína. También para enriquecer con materia orgánica y preparar suelos pobres para la siembra de cultivos industriales (Ricachi Martínez, 2010).

Las principales características de la kudzu tropical en rendimiento, crecimiento, comportamiento y adaptación se especifican en la tabla 8. (Rubiola, 1990)

Tabla 8. Principales características de la kudzu tropical

Nombre científico:	PuerariaPhaseoloides
Nombre común:	Kudzu tropical
Crecimiento:	Rastrero y Trepador
Origen:	Asia
Densidad de siembra (solo):	8-10Kg./h ⁻¹
Densidad de siembra (en mezcla):	3-5 Kg./h ⁻¹
Días al primer corte después de germinación:	90-120 días
Rotación promedio:	40-50 días
Altura de la planta:	Trepador y Rastrero
Fertilidad de suelo	Media o Alta
Utilización:	Pastoreo y Henificación, silo y abono verde
Precipitación:	900mm./año
Tolerancia a la sequía:	Alta
Proteína cruda:	14-16%
Producción de forraje en materia seca:	8-10 Ton./ha ⁻¹ ./año
Adaptación :	De 0 a 1800 msnm
Suelos:	Bien Drenados
Ciclo vegetativo:	Perenne

Fuente: (Rubiola, 1990)

Esta leguminosa que crece muy bien en zonas con alta precipitación pluvial, es tolerante a insectos, enfermedades y sombra. El crecimiento inicial es lento por lo que es necesario establecerla con la ayuda de malas malezas, preemergentes, o de algunas rozas manuales, pero una vez establecida su crecimiento es rápido y agresivo, dominado fácilmente a las demás especies con la que compite. En evaluaciones realizadas para medir la producción forrajera se han obtenido promedios de 1,0 y 0,8 kg tn⁻¹ en época lluviosa y seca, con cortes realizados cada 45 y 60 días, respectivamente; obteniéndose

producciones en forraje verde de 40 y 24 toneladas ha⁻¹ en épocas lluviosa y seca (Ricachi Martínez, 2010).

El Kudzu tiene un gran valor nutritivo reflejado en el contenido de minerales (calcio, fosforo, elementos menores), lo cual hace que los animales que lo consumen ganen más peso, presenten menores problemas nutritivos y disminuyan sus requerimientos de sales mineralizadas (Ricachi Martínez, 2010). En las tabla 9; 10 y 11 se reportan la composición química de kudzu tropical en base seca y fresca en diferentes estados de acuerdo a diferentes autores.

Tabla 9. Composición nutricional de la kudzu en estado de pre floración.

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia Seca	%	25,00
NDT	%	13,39
Proteína (TCO)	%	3,86
Calcio (TCO)	%	0,22
Fosforo total (TCO)	%	0,11
Grasa (TCO)	%	0,64
Fibra (TCO)	%	10,72

Fuente: Animales y Producción, 2010 (Ricachi Martínez, 2010)

Tabla 10. Composición nutricional de la kudzu en estado de floración.

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia Seca	%	25,10
NDT	%	12,83
Proteína (TCO)	%	3,24
Calcio (TCO)	%	0,31
Fosforo total (TCO)	%	0,08
Grasa (TCO)	%	0,67
Fibra (TCO)	%	10,57

Fuente: Animales y Producción, 2010. (Ricachi Martínez, 2010)

Tabla 11. Composición nutricional de la kudzu en estado de post-floración.

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia Seca	%	27,60
NDT	%	13,03
Proteína (TCO)	%	3,53
Calcio (TCO)	%	0,37
Fosforo total (TCO)	%	0,12
Grasa (TCO)	%	0,31
Fibra (TCO)	%	11,07

Fuente: Animales y Producción, 2010. (Ricachi Martínez, 2010)

El Kudzu tiene un alto valor nutritivo, en términos de proteína, digestibilidad, contenido de minerales. La aceptación es alta especialmente en época seca; mejora las condiciones físicas y químicas del suelo por la cantidad de hojas depositadas y por el nitrógeno fijado. La producción de MS está entre 5 y 6 t/ha/año (Ricachi Martínez, 2010).

(Lara P. E. et al., 2012), al estudiar el crecimiento y el rendimiento a la canal en conejos alimentados con minibloques de harina de morera (*Morus alba*) o tulipán (*Hibiscus rosa-sinensis*) en sustitución parcial de pasta de soya; y determinar el consumo. Los tratamientos fueron: AC (alimento convencional); MBM (minibloque con 30% de morera) y MBT (minibloque con 27% de tulipán). La ganancia de peso y el rendimiento en canal ($p < 0,05$) en los conejos del grupo AC, seguidos de MBM y MBT con 22,1, 19,2 y 14,7 g d⁻¹ y 54,5, 48,8 y 46,8b%, respectivamente. El consumo fue mayor ($p < 0,05$) en los conejos con MBM, seguido por MBT y AC, con 152, 133 y 122 g d⁻¹; mientras que la conversión fue más elevada ($p < 0,05$) en MBT, seguida por MBM y AC, con 4,51, 3,97 y 2,75, respectivamente.

2.6. Maní forrajero (*Arachis pintoi*)

El maní forrajero, conocido científicamente como *Arachis pintoi*, es una leguminosa herbácea, perenne, de crecimiento rastrero y con estolones. A diferencia de la exuberancia habitual de las leguminosas tropicales esta, en cambio, sobrepasa los 20 a 40 cm de altura, con una robusta raíz principal en las coronas adultas que crece hasta unos 30 cm de profundidad y presenta un gran número de pequeños nódulos achatados, tanto en la raíz principal como en las secundarias. (Hogado, 2011).

Las flores son de color amarillo e inmediatamente después de la fecundación se marchitan sin caer de la planta. Tiene varios períodos de floración y la semilla se introduce en la tierra (es geocárpica), formando un fruto pequeño. Esta leguminosa es muy buena productora de semilla. La semilla es de

maduración prolongada y tiene 9,8 mm de longitud y 5,3 mm de ancho. El peso de 1000 semillas es de aproximadamente 90 gramos.

Actualmente existen varios cultivos liberados por el CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), de estos, probablemente el cultivar más ampliamente difundido sea CIAT 17434, seguido por CIAT 18744 que se comercializan con diferentes nombres comerciales.

El género *Arachis* es originario de América del Sur y está restringido naturalmente a Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina. La especie *Arachis pintoi* se le atribuye al botánico argentino Antonio Krapovickas que con W. C. Gregory escribieron la monografía de la especie.

2.6.1. Algunos beneficios del uso del arachis

Tanto la bibliografía internacional como la experiencia local mencionan entre los principales beneficios de utilizar maní forrajero en consolidación con gramíneas tropicales los siguientes:

Como leguminosa que aumenta la productividad de la pastura porque fija nitrógeno atmosférico que al ser liberado estimula el crecimiento de la gramínea. Una mayor productividad de pasto permite aumentar la carga y por consiguiente la producción de carne ó leche por hectárea. (Hogado, 2011).

El *Arachis* mejora la calidad de la dieta de los animales, por su elevado contenido de proteína. Esto estimula el consumo de pasto y mejora las respuestas productivas de los animales.

Por su hábito rastrero de crecimiento y su capacidad de cubrir los espacios libres, reduce el impacto de la lluvia, la escorrentía y no deja que las malezas colonicen la pastura. Es decir, *Arachis* genera un beneficio adicional respecto a otras leguminosas, al reducir los problemas de erosión y de malezas de los potreros.

La incorporación de una leguminosa asociada a una gramínea mejora aspectos físicos de los suelos (densidad aparente, infiltración) debido al tipo de sistema radicular de las dos especies, la diferencia en biomasa y la composición de la fauna del suelo. (Hogado, 2011).

2.6.2. Los ambientes donde se desarrolla

El *Arachis pintoi* tiene su crecimiento más favorable en condiciones de trópico húmedo, con precipitaciones anuales de 1.500 a 3.500 mm, bien distribuidos durante todo el año, aunque no persiste en suelos encharcados por mucho tiempo y tiene baja tolerancia a la salinidad. Presenta buena adaptación a suelos ácidos y su adaptación a sistemas pastoriles es excelente. No obstante en regiones subtropicales pueden sobrevivir largos períodos secos tolerando heladas moderadas. (Hogado, 2011).

En el invierno, y en esas condiciones, las hojas y algunos estolones se secan, pero rebrotan nuevamente en la primavera al reiniciarse el ciclo húmedo. Es una especie que tolera la sombra moderada, por lo cual puede ser utilizada como cobertura del suelo en cultivos de café, palma Africana, cítricos, etc. En la provincia de Misiones se la está probando en sistemas silvopastoriles, donde la producción forestal se complementa con el uso de pasturas para producción animal, con resultados muy buenos tanto en producción como en de forraje como en su permanencia en ese ambiente.

Al evaluar la calidad nutritiva y el efecto de la harina de rastrojo de maní HRM (*Arachis hypogaea*) en el engorde de conejos de la raza Pardo cubano. Los tratamientos fueron: T0 (Balanceado); T1 (8% HRM); T2 (16% HRM); T3 (24% HRM) y T4 (32% HRM). Donde se midió consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la canal, obteniendo resultados para el T0 (112,90 g MS animal⁻¹ d⁻¹; 26,80 g animal⁻¹ d⁻¹; 4,21; 54,80%); T1 (113,95 g MS animal⁻¹ d⁻¹; 24,00 g animal⁻¹ d⁻¹; 4,75; 51,40%); T2 (113,70 g MS animal⁻¹ d⁻¹; 24,30 g animal⁻¹ d⁻¹; 4,69; 54,60%); T3 (116,08 g MS animal⁻¹ d⁻¹; 25,70 g animal⁻¹ d⁻¹; 4,52; 54,80%); T4 (113,68 g MS animal⁻¹ d⁻¹; 20,10 g animal⁻¹ d⁻¹; 5,65; 53,00%). (Leyva et al., 2009).

Al evaluar niveles de inclusión en la dieta de harina de botón de oro, los tratamientos fueron: T1 (15%); T2 (30%); T3 (45%) y T4 (concentrado comercial), obteniendo un consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia para el T1; T2; T3 y T4 de (85,60 g MS animal⁻¹ d⁻¹; 18,00 g animal⁻¹ d⁻¹; 4,80); (84,10 g MS animal⁻¹ d⁻¹; 20,30 g animal⁻¹ d⁻¹; 4,20); (82,60 g MS animal⁻¹ d⁻¹; 19,00 g animal⁻¹ d⁻¹; 4,40) y (81,40 g MS animal⁻¹ d⁻¹; 27,30 g animal⁻¹ d⁻¹; 3,00), respectivamente. (Quintero, et al., 2007).

Se evaluó la inclusión de niveles crecientes de follaje de leucaena (*Leucaena leucocephala*) en dietas en forma de harina para conejos de engorde. Los tratamientos estudiados fueron: T1 (suministro de dieta basal); T2 (inclusión de 10% de leucaena en la dieta); T3 (inclusión de 20% de leucaena); T4 (inclusión de 30% de leucaena); T5 (inclusión de 40% de leucaena). Los resultados indican un consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia para el T1; T2; T3 y T4 de (58,57 g MS animal⁻¹ d⁻¹; 19,11 g animal⁻¹ d⁻¹; 3,06); (58,82 g MS animal⁻¹ d⁻¹; 18,89 g animal⁻¹ d⁻¹; 3,11); (71,39 g MS animal⁻¹ d⁻¹; 18,67 g animal⁻¹ d⁻¹; 3,82); (74,36 g MS animal⁻¹ d⁻¹; 18,67 g animal⁻¹ d⁻¹; 3,98); (52,67 g MS animal⁻¹ d⁻¹; 9,89 g animal⁻¹ d⁻¹; 5,33), respectivamente. (Rodríguez, 2006).

2.7. La cucarda (*Hibiscus rosa-sinensis*)

(Zambrano, 2013) Es una planta originaria de Asia, se asume específicamente que es de China, perteneciente a la familia de las Malváceas y corresponde al nombre científico de (*Hibiscus rosa-sinensis*), posee un follaje verde oscuro que se reproduce por esquejes; en los trópicos y regiones templadas cálidas se considera como la reina de las plantas ornamentales. Existe aproximadamente 150 especies y millares de variedades de ésta planta, es un arbusto que llega a medir de 1 a 4 m de altura, es una planta muy ramificada sus flores son solitaria, rojas, rosadas, anaranjadas o amarillas, anchamente acampanadas de 8 a 12 cm de diámetro, Algunas partes de la planta son comestibles. Las hojas tiernas se pueden usar como sustitutas de las espinacas y son alternas

de 5 a 12 cm de largo, las flores se consumen crudas o cocinadas, también se usan como colorantes dando un toque púrpura a los platos. La raíz también es comestible, aunque de poco sabor, muy fibrosa y de textura mucilaginosa. (Zambrano, 2013).

En la medicina china se le atribuyen propiedades antiespasmódicas, analgésicas, astringentes, suavemente laxantes, emenagogas, anti-irritante. También tiene usos cosméticos.

La cucarda como planta forrajera, forma parte de las especies arbustivas y arbóreas que están siendo evaluadas en su potencial forrajero en países como Colombia y Perú, ya que en la práctica han venido siendo utilizadas como alimento de rumiantes desde hace muchos años. Precisamente son los estudios recientes los que ponen en manifiesto la calidad de la cucarda como suplemento forrajero para ganado bovino. En Costa Rica, por ejemplo, investigadores del (CATIE) al comparar parámetros nutricionales de varias especies arbóreas como potencial forrajero encontraron que los rebrotes (hojas y tallos tiernos) de la cucarda superaron a la de otras especies, incluyendo varias leguminosas en la concentración de proteína cruda, fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente ácido (FDA) degradabilidad ruminal y digestibilidad *in vitro* de la materia seca. Para ilustrar éste punto los rebrotes de 4 a 6 meses provenientes de los árboles seleccionados al azar registraron al análisis valores de 26,6 % de proteína cruda, 36,7 % de FDN y 72.0 % de digestibilidad *In vitro*. (Zambrano, 2013).

CAPÍTULO III.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y Métodos

3.1.1. Localización del proyecto

La presente investigación se realizó en la Finca Experimental “La María”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), ubicada en la vía a Mocache, km 7 1/2 de la vía Quevedo-El Empalme, cantón Quevedo, provincia de Los Ríos – Ecuador, a 01° 06' 028" de latitud sur y 70° 27' 13" de longitud oeste y, a una altura de 72 msnm. El trabajo de campo tuvo una duración de 56 días.

3.1.2. Características climáticas de la zona, finca “La María”

Las condiciones meteorológicas del sitio experimental se detallan en el Cuadro 1.

CUADRO 1. Condiciones meteorológicas del sitio experimental

Datos meteorológicos	Valores medios
Temperatura	25,0 ° (C)
Humedad	85,15 (%)
Altitud	74,0 (msnm)
Heliofania	889,4 (horas/ luz/ año)
Precipitación anual	2242,6 (mn)
Clima	Tropical húmedo

Fuente: Datos tomados de Estación Meteorológica del INAMHI; ubicada en la estación experimental tropical de Pichilingue (INIAP, 2013)

3.1.3. Materiales y equipos

En la presente investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos, en cada una de las investigaciones.

3.1.3.1. Materiales de campo

- 30 conejos Nueva Zelanda
- Balanza de precisión
- Tijeras de podar
- 15 jaulas metálicas
- 15 comedores metálicos
- 15 bebederos automáticos
- Machete
- Bomba de mochila
- computadora
- Lápiz
- Cinta métrica de campo
- Registro
- Botiquín
- Bolígrafos
- Cartuchos de tinta
- Hojas de papel bond A4.
- Flash Memory
- Cuaderno de apuntes
- Fichas para encuestas

3.1.3.2. Equipos

- Calculadora
- Computadora
- Impresora
- Scanner
- Cámara fotográfica

3.1.4. Tratamientos y diseño experimental

En la presente investigación se evaluó el comportamiento productivo de conejos bajo el efecto de plantas forrajeras como son la cucarda, morera y el kudzu más un tratamiento testigo sin morera (balanceado peletizado). En cada una de las investigaciones se utilizaron 30 conejos Nueva Zelanda de 30 días de edad, con un peso promedio de 450 gramos.

En la investigación 1, se evaluó la respuesta productiva en conejos Nueva Zelanda, alimentados con cucarda o tulipán (*Hibiscus rosa-sinensis*), morera (*Morus alba*) y el kudzu (*Pueraria phaseoloides*). En la investigación 2, diferentes niveles de consumo de morera (100; 200 y 300g), en reemplazo del balanceado comercial. Mientras que en la investigación 3, se determinó la respuesta al consumo de forraje verde hidropónico de morera (FVHM), en tres periodos de marchitez (12; 24 y 36 horas).

Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con cinco repeticiones. El tamaño de la unidad experimental estuvo conformado por dos animales. El esquema del análisis de varianza se detalla en el Cuadro 2.

CUADRO 2. Esquema del análisis de varianza

Fuente de variación		Grado de libertad
Tratamientos	t-1	2
Error experimental	t (5 -1)	12
TOTAL	t (r -1)	14

Fuente: (Zambrano, 2013)

3.1.5. Mediciones experimentales

Se evaluaron las siguientes variables:

Consumo de forraje cada 14 días y total (g).

Consumo de alimento cada 14 días y total (g).

Ganancia de peso cada 14 días y total (g).

Conversión alimenticia cada 14 días y total.

Peso a la canal (g).

Rendimiento a la canal (%).

3.1.5.1. Consumo de balanceado cada 14 días y total

El consumo de balanceado se fue registrando cada 14 días y total, se consideró el balanceado suministrado menos el balanceado residual, para todo este proceso se aplicó, la siguiente fórmula: $CB = BS - BR$

Dónde:

CB = Consumo de balanceado

BS = Balanceado suministrado

BR = Balanceado residual

3.1.5.2. Consumo del forraje, cada 14 días y total (g)

El consumo de forraje se fue registrando cada 14 días y total, se consideró el forraje verde suministrado y el alimento residual utilizando el 100% del forraje y se consideró la fórmula siguiente.

$$CF = AS - RAS$$

Dónde:

CF = Consumo de Forraje

AS = Alimento suministrado

RAS = Residuo de alimento suministrado

3.1.5.3. Ganancia de peso cada 14 días y total (g)

La ganancia de peso se la registró cada 14 días y total, y se aplicó la fórmula siguiente:

$$GP = PF - PI$$

Dónde:

GP = Ganancia de peso

PF = Peso final

PI = Peso inicial

3.1.5.4. Índice de conversión alimenticia cada 14 días y total

El índice de conversión alimenticia se evaluó por repetición y por tratamiento cada 14 días y total, considerando la materia seca del forraje, para la realización del cálculo se aplicó la fórmula siguiente.

$$CA = \frac{AC}{GP}$$

Dónde:

CA = Conversión alimenticia

AC = Alimento consumido

GP = Ganancia de Peso

3.1.5.5. Rendimiento a la canal (%)

A la culminación del experimento se evaluó el rendimiento a la canal, donde sacrificó el 100% de las unidades experimentales, aplicándose la fórmula siguiente:

$$\text{RC} = \text{PC}/\text{PV} \times 100$$

Dónde:

RC = Rendimiento a la canal.

PC = Peso a la canal

PV = Peso vivo

3.1.5.6. Mortalidad

(Zambrano, 2013) Para conocer el grado de mortalidad se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Mortalidad} = \frac{\text{C1}}{\text{C2}} \times 100$$

Dónde:

M= Mortalidad

C1 = Conejos muertos

C2 = Conejos iniciales

3.1.6. Análisis económico

Para la realización del análisis económico que generó cada uno de los tratamientos se aplicó la relación Costo/beneficio.

3.1.6.1. Ingreso Bruto

El ingreso bruto se lo calculó realizando la multiplicación entre las unidades producidas de los conejos y el precio de cada unidad. Para este proceso se aplicó la fórmula siguiente:

$$\text{IB} = \text{Y} \cdot \text{PY}$$

Dónde:

IB = Ingreso Bruto

Y = Producto

P = Precio del producto

3.1.6.2. Costos totales

Los costos totales, se obtuvieron de la suma de los costos fijos (costos de los conejos, sanidad y mano de obra) y los costos variables (costos de alimentación provenientes de los forrajes tropicales), y se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{CT} = \text{X} + \text{PX}$$

Dónde:

CT = Costo Total

X = Costo variable

P = Costo fijo

3.1.6.3. Beneficio neto

El beneficio neto se lo obtuvo de la diferencia del ingreso bruto y el costo total de cada tratamiento, aplicando la siguiente fórmula.

$$\text{BN} = \text{IB} - \text{CT}$$

Dónde:

BN = Beneficio neto

IB = Ingreso bruto

CT = Costo total

3.1.6.4. Relación Costo beneficio

El análisis económico de cada uno de los tratamientos, se lo determinó mediante la relación costo/beneficio, para lo cual se aplicó la fórmula siguiente:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Costo total}} \times 100$$

Dónde:

R (B/C) = Relación beneficio costo

BN. = Beneficio neto

CT = Costo total

3.1.7. Procedimiento experimental

La investigación se llevó a cabo mediante el uso de técnicas de campo, utilizando 30 conejos Nueva Zelanda (en cada una de las investigaciones), de un mes de edad con un peso de 450 g., mismos que fueron identificados y colocados en número de dos en jaulas de alambre galvanizado de 85 x 45 x 35 cm. (largo, ancho y alto) respectivamente con los comederos metálicos y bebederos automáticos, tipo chupón; para luego pasar al nivel de verificación y

análisis del comportamiento productivo de los conejos bajo el efecto de plantas forrajeras tropicales (morera y kudzu).

3.1.8. Control sanitario

El control sanitario se lo realizó previo al ingreso de las unidades experimentales en sus respectivas jaulas, mismas que fueron desinfectadas, al igual que los comederos y los bebederos con Creopac (1,0 cc x litro de agua⁻¹), con la finalidad de prevenir enfermedades infectocontagiosas. Durante el período de adaptación se desparasitaron los animales (conejos Nueva Zelanda) utilizando Panacur en dosis de 0,5 cc x animal⁻¹ vía oral. El forraje se suministró diariamente a voluntad del animal, luego de haber sido sometidos a un período de marchitez de 8-12 horas para luego suministrar el alimento balanceado.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Consumo de alimento total (g)

El consumo de alimento total ($P < 0.01$) entre los experimentos, siendo el experimento 2, con el T1 (B 100g + PS) quien obtuvo el mayor consumo con la cantidad de 8963,75 g, seguido por el experimento 1, con el tratamiento T3 (kudzu) con un valor de 7788,70 g y el experimento 3, con el T1 (PS) con 4040,85 g. Ver Cuadro 3, Anexo A.

Resultados que son superiores a los reportados por: Lara *et al.*, 2012, al estudiar el crecimiento y el rendimiento a la canal en conejos alimentados con minibloques de harina de morera (*Morus alba*) o tulipán (*Hibiscus rosa-sinensis*) en sustitución parcial de pasta de soya; y determinar el consumo. Los tratamientos fueron: AC (alimento convencional); MBM (minibloque con 30% de morera) y MBT (minibloque con 27% de tulipán), registrando valores de 122; 152 y 133 g MS animal⁻¹ d⁻¹ respectivamente. Leyva *et al.*, 2009, al evaluar la calidad nutritiva y el efecto de la harina de rastrojo de maní HRM (*Arachis hypogaea*) en el engorde de conejos de la raza Pardo cubano. Los tratamientos fueron: T0 (Balanceado); T1 (8% HRM); T2 (16% HRM); T3 (24% HRM) y T4 (32% HRM). Obteniendo un consumo de alimento de 112,90; 113,95; 113,70; 116,08 y 113,68 g MS animal⁻¹ d⁻¹ respectivamente.

De la misma forma (Quintero, et al., 2007), al evaluar niveles de inclusión en la dieta de harina de botón de oro, los tratamientos fueron: T1 (15%); T2 (30%); T3 (45%) y T4 (concentrado comercial), obteniendo un consumo de alimento de 85,60; 84,10; 82,60 y 81,40 g MS animal⁻¹ d⁻¹, respectivamente. De igual manera Nieves *et al.*, 2002 estudio la inclusión de niveles crecientes de follaje de leucaena (*Leucaena leucocephala*) en dietas en forma de harina para conejos de engorde Los tratamientos estudiados fueron: T1 (suministro de dieta basal); T2 (inclusión de 10% de leucaena en la dieta); T3 (inclusión de 20% de

leucaena); T4 (inclusión de 30% de leucaena); T5 (inclusión de 40% de leucaena). Los resultados indican un consumo de alimento de 58,57; 58,82; 71,39; 74,36 y 52,67 g MS animal⁻¹ d⁻¹, respectivamente.

4.2. Ganancia de peso total (g)

En la ganancia de peso total ($P < 0.01$) entre los experimentos, observándose los mejores resultados en el experimento 1, en el tratamiento T4 (testigo) con un valor de 1713,60 g, seguido del experimento 2, en el tratamiento T2 (B 75g + M 100g) con 1556,25 g y el experimento 3, en el T3 (FVHM) 24 horas con 908,50 g. Ver Cuadro 3, Anexo A.

Resultados que son superiores a los reportados por: Lara *et al.*, 2012, al estudiar el crecimiento y el rendimiento a la canal en conejos alimentados con minibloques de harina de morera (*Morus alba*) o tulipán (*Hibiscus rosa-sinensis*) en sustitución parcial de pasta de soya; y determinar el consumo. Los tratamientos fueron: AC (alimento convencional); MBM (minibloque con 30% de morera) y MBT (minibloque con 27% de tulipán). Obteniendo una ganancia de peso de 22,1, 19,2 y 14,7 g animal⁻¹ d⁻¹ respectivamente. Leyva *et al.*, 2009, al evaluar la calidad nutritiva y el efecto de la harina de rastrojo de maní HRM (*Arachis hypogaea*) en el engorde de conejos de la raza Pardo cubano. Los tratamientos fueron: T0 (Balanceado); T1 (8% HRM); T2 (16% HRM); T3 (24% HRM) y T4 (32% HRM). Obteniendo una ganancia de peso de 26,80; 24,00; 24,30; 25,70 y 20,10 g animal⁻¹ d⁻¹ respectivamente.

De la misma forma: Quintero *et al.*, 2007, al evaluar niveles de inclusión en la dieta de harina de botón de oro, los tratamientos fueron: T1 (15%); T2 (30%); T3 (45%) y T4 (concentrado comercial), obteniendo una ganancia de peso de 18,00; 20,30; 19,00 y 27,30 g animal⁻¹ d⁻¹, respectivamente. Nieves *et al.*, 2002 estudio la inclusión de niveles crecientes de follaje de leucaena (*Leucaena leucocephala*) en dietas en forma de harina para conejos de engorde. Los tratamientos estudiados fueron: T1 (suministro de dieta basal); T2 (inclusión de 10% de leucaena en la dieta); T3 (inclusión de 20% de leucaena); T4 (inclusión de 30% de leucaena); T5 (inclusión de 40% de leucaena). Los resultados

indican una ganancia de peso 19,11; 18,89; 18,67; 18,67 y 9,89 g animal⁻¹ d⁻¹, respectivamente.

4.3. Conversión alimenticia

En la conversión alimenticia ($P < 0.01$) entre los experimentos, siendo el experimento 1, con el tratamiento T4 (testigo) que alcanzo la mejor conversión con 2,50, seguido del experimento 3 con el T3 (FVHM) 24 horas con 3,41 y el experimento 2 con el T3 (B 50 g + M 200 g) con 3,84. Ver Cuadro 3, Anexo A.

Resultados que se aproximan a los de: Lara *et al.*, 2012, al estudiar el crecimiento y el rendimiento a la canal en conejos alimentados con minibloques de harina de morera (*Morus alba*) o tulipán (*Hibiscus rosa-sinensis*) en sustitución parcial de pasta de soya; y determinar el consumo. Los tratamientos fueron: AC (alimento convencional); MBM (minibloque con 30% de morera) y MBT (minibloque con 27% de tulipán). La conversión más eficiente fue de 2,75; 3,97 y 4,51, respectivamente. Leyva *et al.*, 2009, al evaluar la calidad nutritiva y el efecto de la harina de rastrojo de maní HRM (*Arachis hypogaea*) en el engorde de conejos de la raza Pardo cubano. Los tratamientos fueron: T0 (Balanceado); T1 (8% HRM); T2 (16% HRM); T3 (24% HRM) y T4 (32% HRM). Obteniendo una conversión alimenticia de 4,21; 4,75; 4,69; 4,52 y 5,65, respectivamente.

De igual manera Quintero *et al.*, 2007, al evaluar niveles de inclusión en la dieta de harina de botón de oro, los tratamientos fueron: T1 (15%); T2 (30%); T3 (45%) y T4 (concentrado comercial), obteniendo una conversión alimenticia de 4,80; 4,20; 4,40 y 3,00, respectivamente. Nieves *et al.*, 2002 estudio la inclusión de niveles crecientes de follaje de leucaena (*Leucaena leucocephala*) en dietas en forma de harina para conejos de engorde. Los tratamientos estudiados fueron: T1 (suministro de dieta basal); T2 (inclusión de 10% de leucaena en la dieta); T3 (inclusión de 20% de leucaena); T4 (inclusión de 30% de leucaena); T5 (inclusión de 40% de leucaena). Los resultados indican una conversión alimenticia de 3,06; 3,11; 3,82; 3,98 y 5,33, respectivamente.

4.4. Peso a la canal (g)

El peso a la canal ($P < 0.01$) entre los experimentos, siendo el experimento T1 en el tratamiento T4 (testigo) quien obtuvo el mayor peso con 1293,30 g, seguido del experimento 2, con el tratamiento T3 (B 50 g + M 200 g) con 1156,13 g y el experimento 3, con el T3 (FVHM) 24 horas con 1026,25 g. Ver Cuadro 3, Anexo A.

4.5. Rendimiento a la canal (%)

El rendimiento a la canal ($P < 0.01$) entre los experimentos, siendo el experimento 1, con el T4 (testigo) quien obtuvo el mejor rendimiento con 58,40, seguido por el experimento 3, con el T4 (FVHM) 36 horas con 55,65 y el experimento 2 con el T3 (B 50 g + M 200g) con 53,77%. Ver Cuadro 3, Anexo A.

Resultados que se asemejan a los de Lara *et al.*, 2012, al estudiar el crecimiento y el rendimiento a la canal en conejos alimentados con minibloques de harina de morera (*Morus alba*) o tulipán (*Hibiscus rosa-sinensis*) en sustitución parcial de pasta de soya; y determinar el consumo. Los tratamientos fueron: AC (alimento convencional); MBM (minibloque con 30% de morera) y MBT (minibloque con 27% de tulipán). El mejor rendimiento en canal fue de 54,5; 48,8 y 46,8%, respectivamente. Leyva *et al.*, 2009, al evaluar la calidad nutritiva y el efecto de la harina de rastrojo de maní HRM (*Arachis hypogaea*) en el engorde de conejos de la raza Pardo cubano. Los tratamientos fueron: T0 (Balanceado); T1 (8% HRM); T2 (16% HRM); T3 (24% HRM) y T4 (32% HRM). Obteniendo un rendimiento a la canal de 54,80, 51,40; 54,60; 54,80 y 53,00%, respectivamente.

CUADRO 3. Consumo de alimento total (g), ganancia de peso total (g), conversión alimenticia, peso a la canal (g) y rendimiento a la canal (%), en el comportamiento de conejos alimentados con plantas forrajeras tropicales.

Investigaciones	Variables				
	Cons. Alimento total (g)	Ganancia de peso total (g)	Conversión alimenticia total	Peso canal total (g)	Rend. Canal total (%)
1					
T1 (Cucarda)	4541,80bc	1212,80b	3,90b	1125,30bc	51,40c*
T2 (Morera)	5140,40b	1533,10 ^a	3,40bc	1267,50ab	54,40b
T3 (Kudzu)	7788,70a	1439,00ab	5,80a	1095,30c	51,50c
T4 (Testigo)	4328,20c	1723,60 ^a	2,50c	1293,30 ^a	58,40a
Sig. Est.	**	**	**	**	**
CV (%)	5,52	7,87	9,47	4,94	1,16
2					
T1 (B 100 g + PS)	8963,75a	1475,00a	6,34 ^a	1066,12a	48,99a
T2 (B 75g + M 100g)	6415,42b	1556,25a	4,43b	1102,66a	48,51a
T3 (B 50g + M 200g)	5794,34c	1460,00a	3,84b	1156,13a	53,77a
T4 (B 25g + M 300g)	6330,77bc	1405,00a	4,82b	1048,54a	50,14a
Sig. Est.	**	ns	**	Ns	ns
CV (%)	3,88	8,71	10,21	8,42	7,38
3					
T1 (P. Saboya)	4040,85a	789,50b	4,61 ^a	897,50a	50,13bc
T2 (FVHM)** 12 horas	2943,20c	743,50b	3,84 ^a	743,75a	48,94c
T3 (FVHM) 24 horas	3255,86b	908,50a	3,41 ^a	1026,25a	53,74ab
T4 (FVHM) 36 horas	3217,21b	821,25ab	4,50 ^a	990,00a	55,65 ^a
Sig. Est.	**	**	Ns	Ns	**
CV (%)	2,62	33,00	14,61	22,65	4,05

*Promedios con letras diferentes presentan diferencias significativas ($P < 0.05$) según Tukey.

**FVHM: Forraje verde hidropónico de Morera.

CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- ✓ La mejor ganancia de peso total, conversión alimenticia, peso a la canal y rendimiento a la canal lo obtuvo el experimento 1 (kudzu y morera), en el comportamiento de conejos alimentados con plantas forrajeras tropicales.
- ✓ El mayor consumo de alimento total lo registro el experimento 2, en el comportamiento de conejos alimentados con plantas forrajeras tropicales.

5.2. Recomendaciones

- ✓ Utilizar plantas forrajeras tropicales, pero preferiblemente (kudzu y morera) en el comportamiento productivo en conejos, porque permite incrementar el consumo de alimento, ganancia de peso total, conversión alimenticia, peso a la canal y rendimiento a la canal.
- ✓ Realizar experimentos con las mismas forrajeras arbustivas y arbóreas para la alimentación de conejos en forma de heno y en cada una de las fases fisiológicas (engorde, gestación y lactancia).

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

- Benavides, J. E. (1999). Utilización de la Morera en sistemas de producción animal. En: Sánchez, M.D. & Rosales, M. Agroforestería para la producción animal en latinoamérica. Memorias de la Conferencia electrónica. FAO. Roma: (in press).
- Espinoza, et. al. (1999). Evaluación de tres variedades de Morera (*Morus Alba*) en tres sitios ecológicos de Costa Rica y bajo tres niveles de fertilización. Costa Rica.
- FAO. (27 de Febrero de 2000). Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares. Obtenido de www.FAO.org/DOCREP/v5290S/V5290SOO.html
- Gong et. al. (1995). Studies on the solar energy utilization of mulberry fields with different planting densities. *Sericología.*, (págs. 35 (3) 497 - 505).
- González, P. (2006). Taller de cunicultura. Área de reproducción animal., Sevilla - España.
- González, S. E. (1994). Utilización de la Morera (*Morus indica*) como reemplazo parcial del concentrado en la crianza de terneras. Palmira Colombia.
- Guamán, R. C. (2011). Utilización de carne de conejo en la elaboración de salchicha tipo Frankfurt. Riobamba 2010. En T. d. Gastronomía.. Riobamba.
- Hogado, F. D. (2011). Proyecto Lechero INTA, Tucumán. El criollísimo maní forrajero. Recuperado el 26 de abril de 2015, de fholgado@inta.gov.ar: www.produccion-animal.com.ar

- Jegou, D., & Waelput, J. y. (1994). Consumo y digestibilidad de la materia seca y del nitrógeno del follaje de Morera (*Morus sp.*) y Amapola (*Malvabiscus arboreus*), en cabras lactantes. En: Benavides, J. En D. JEGOU, & J. y. WAELPUT, Consumo y digestibilidad de la materia seca y del nitrógeno del follaje de Morera (*Morus sp.*) y Amapola (*Malvabiscus arboreus*) (págs. 155 – 162.). Turrialba, Costa Rica.
- Korn, M. (1996). The dike-pond concept: sustainable agricultura and nutrient recycling in China. *Ambio*.
- Lara P. E. et al. (19 de 09 de 2012). Itzá, M. F; Sanginés, J. R y Magaña, M. A. Avances en Investigación Agropecuaria. *Morus alba* o *Hibiscus rosa-sinensis* como sustituto parcial de soya en dietas integrales para conejos. ISSN 0188789-0.
- Leyva et al. (2009). Sustitución parcial del alimento concentrado por harina de rastrojo de maní (*Arachis hypogaea*) como alternativa en la ceba de conejos pardo Cubano. *Revista UDO Agrícola* 9 (3), 657-665: L; Arias, E; Martínez, y Domínguez, J.
- Llangari Ashqui, J. B. (2005). [www.esPOCH.edu.ec](http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1868/1/17T0696.pdf). Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1868/1/17T0696.pdf>
- Nieves, D. (2011). Alimentación no convencional para monogástricos en el trópico. Obtenido de www.avpa.ula.ve/eventos/vii_encuentro_monogasticos/curso
- Quintana Zamora & Zambrano Vera. (2012). Valoración Nutritiva: Digestibilidad in vivo de especies forrajeras tropicales en la alimentación de conejos neozelandeses (*Oryctolagus cuniculus*). Tesis de grado UTEQ. Quintana Zamora Jorge Gustavo & Zambrano Vera, Milton Juan. Quevedo, Los Ríos, Ecuador.
- Quintero, et al. (2007). Quintero, E; García, G; Peláez, A. Evaluación de harina de botón de oro en dietas para conejos en etapa de crecimiento. *ACTA AGRON (PALMIRA)* 56(4), 203-206; García, G; Peláez, A.

- Ricachí Martínez, D. P. (2010). Efecto de la sustitución de balanceado por forraje de Morera (*Morus alba*) en el engorde del conejo Neozeladès. Tesis de grado UTEQ. Quevedo, Los Ríos, Ecuador.
- Rodríguez, C. J. (9 de Febrero de 2006). La carne de conejo y estimación de la eficacia de algunos tratamientos tecnológicos de conservación. Tesis Doctoral. Universidad de León. Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos. Págs. 208. La carne de conejo y estimación de la eficacia de algunos tratamientos tecnológicos de conservación. Tesis Doctoral. Universidad de León. Departamento de Higiene y Tecnología de los Alimentos. Págs. 208, 208. De León.
- Rubiola, M. (1990). Pasturas tropicales, bancos de kudzu como fuente de proteína para la produccuion de leche en panama. Panamá: CIAT.
- Shayo, C. M. (1997). Uses, yield and nutritive value of mulberry (*Mocus Alba*) trees for ruminants in the semi-arid areas of central Tanzania. . Tropical Grasslands.
- Trioceros, J. (2 de Junio de 2013). Obtenido de <http://www.cyclopaedia.fr/wiki/Trioceros-johnstoni>
- Zambrano, D. (2013). Forrajeras arbustivas en el engorde de conejos Neozelandeses (*Oryctolagus cuniculus*) en el año 2013. Tesis de Grado, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario. . Quevedo - Ecuador, Los Ríos, Ecuador: UTEQ.

ANEXOS

ANEXO 1.

Cuadro A. Cuadrados medios y significación estadística para consumo de alimento total (g), ganancia de peso total (g), índice de conversión alimenticia, peso a la canal total (g) y rendimiento a la canal total (%), en la alimentación de conejos con plantas forrajeras tropicales. Finca Experimental “La María”. FCP-UTEQ

F.V	G.L	Variables				
		Consumo de alimento total (g)	Ganancia de peso total (g)	Índice conversión alimenticia total	Peso a la canal total (g)	Rendimiento a la canal total (%)
Tratamientos	3	7648397,33**	135221,97**	5,71**	29712,02**	32,64**
Error Exp.	12	90445,85	13522,93	0,14	3488,94	0,39
Total	15	7738843,13	148744,90	5,85	33200,96	33,03
CV (%)		5,52	7,87	9,47	4,94	1,16
Tratamientos	3	8050798,89**	15630,73 ns	4,57**	9036,07 ns	22,59 ns
Error Exp.	12	71341,05	16489,06	0,25	8473,51	13,81
Total	15	8122139,94	32119,79	4,82	17509,58	36,40
CV (%)		3,88	8,71	10,21	8,42	7,38
Tratamientos	3	891245,62**	18917,75 ns	1,45 ns	37354,17 ns	37,70 **
Error Exp.	12	7752,19	18456,54	0,42	44688,54	4,63
Total	15	2766763,14	278231,75	9,38	648325,00	168,69
CV (%)		2,62	16,53	15,54	22,70	4,12

