

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO
DE CONEJAS NUEVA ZELANDA BLANCA (*Oryctolagus cuniculus*), AL
PRIMER PARTO; ALIMENTADAS CON DIFERENTES NIVELES DE ACACIA
(*Acacia decurrens*).

LEYDI STEEFANY CABRERA RAMÍREZ
VICKY ANDREA FLOREZ CASANOVA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
PASTO-COLOMBIA
2011

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO
DE CONEJAS NUEVA ZELANDA BLANCA (*Oryctolagus cuniculus*), AL
PRIMER PARTO; ALIMENTADAS CON DIFERENTES NIVELES DE ACACIA
(*Acacia decurrens*).

LEYDI STEEFANY CABRERA RAMÍREZ
VICKY ANDREA FLOREZ CASANOVA

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
ZOOTECNISTA

Presidenta
LESVY RAMOS OBANDO
Zootecnista, Ing. Producción Acuícola.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE ZOOTECNIA
PASTO-COLOMBIA
2011

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

**Artículo 1º del acuerdo N° 324 de octubre 11 de 1966 emanado del
Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.**

Nota de aceptación:

**LESVY RAMOS OBANDO. Zoot., Ing. Prod. Acuícola.
Presidenta**

**AYDA PAULINA DÁVILA SOLARTE. Zoot., M.Sc.
Jurado delegado**

**EFRÉN INSUASTY SANTACRUZ. Zoot., Esp.
Jurado**

San Juan de Pasto, Marzo del 2011.

DEDICATORIA

A Dios por estar siempre a mi lado brindándome fuerza y sabiduría para luchar por mis sueños.

A mis Padres Miriam Ramírez, Pedro Nel Cabrera ya que gracias a ellos, su esfuerzo, dedicación, valores y amor soy una profesional integra, con calidad humana y capaz de conquistar todas mis metas.

A mi hermano que siempre me dio ánimo y apoyo para seguir adelante.

Al amor de mi vida, quien con su apoyo incondicional y amor supo darme fuerzas para seguir adelante y vencer los obstáculos que la vida presenta.

A mi amiga Vicky, que siempre me acompañó y me apoyo en la culminación de mis metas.

LEYDI STEEFANY CABRERA RAMÍREZ

DEDICATORIA

A Dios, gracias por bendecirme y acompañarme en este proyecto.

A mis abuelos, que con su experiencia y lecciones de vida, fortalecieron mis ideales.

A mí padre Carlos Florez, un hombre trabajador, responsable y dedicado a su familia. Y que a pesar de su silencio, me ha demostrado que siempre puedo contar con él, pase lo que pase.

A mí madre Sonia Casanova, que nunca me abandono y con su amor y consejos, me enseñó que puedo lograr todas mis metas con dedicación y responsabilidad, olvidando mis temores.

A mis hermanos Carlos, Angie, a mi tía Mónica y Gabriela mi sobrina, quienes con sus ternura y comprensión han dado alegría a mi vida.

A Camilo, por brindarme amor, comprensión, alegría y apoyo cuando más lo necesito.

A mis amigas Liseth y Leidy, que han sido mis confidentes y que han contribuido con mi desarrollo personal.

VICKY ANDREA FLOREZ CASANOVA

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

LESVY RAMOS OBANDO	Zoot., Ing. Producción Acuícola.
AYDA PAULINA DAVILA SOLARTE	Zoot., M.Sc.
EFREN INSUASTY SANTACRUZ	Zoot., Esp.
LUIS ALFONSO SOLARTE PORTILLA	Zoot. Esp.
EDISON VLADIMIR GAVIRIA	Ing. Agrónomo.
SANDRA ESPINOSA NARVÁEZ	Ing. Producción Acuícola., Esp.

A la Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia de la Universidad de Nariño, Granja experimental Botana.

Todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a la culminación de este trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	24
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	26
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	27
3. OBJETIVOS	28
3.1 OBJETIVO GENERAL	28
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
4. MARCO TEÓRICO	29
4.1 GENERALIDADES DEL CONEJO (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	29
4.1.1 Origen y distribución	29
4.1.2 Clasificación zoológica del conejo	29
4.1.3 Raza Nueva Zelanda	29
4.2 FISIOLÓGIA DIGESTIVA DEL CONEJO	29
4.3. NUTRICIÓN Y ALIMENTCIÓN	31
4.3.1 Consumo	31
4.3.2 Requerimientos nutricionales	32
4.3.2.1 Necesidades de proteína y aminoácidos	33
4.3.2.2 Necesidades de Energía	33
4.3.2.3 Necesidades de Fibra	34
4.3.2.4 Necesidades de Grasa	34
4.3.2.5 Necesidades de Minerales y Vitaminas	35
4.3.2.6 Necesidades de agua	36

4.4	FISIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL CONEJO	36
4.4.1	Aparato reproductor de la coneja	36
4.4.2	Comportamiento sexual	37
4.4.3	Inicio de la actividad sexual	37
4.4.4	Ovulación	37
4.4.5	Síntomas de celo	37
4.4.6	Gestación y parto	38
4.4.7	Lactancia	38
4.5	GENERALIDADES DEL PASTO RAIGRÁS (<i>Lolium sp</i>)	39
4.5.1	Características	39
4.6	GENERALIDADES DE LA ESPECIE ACACIA (<i>Acacia decurrens</i>)	40
4.6.1	Origen	41
4.6.2	Características	41
4.6.3	Adaptación edafológica	41
4.6.4	Producción	42
4.6.5	Valor nutricional	42
4.6.6	La Acacia (<i>Acacia decurrens</i>) como fuente de alimento	43
4.7	METABOLITOS SECUNDARIOS DE LAS PLANTAS	44
4.7.1	Saponinas	45
4.7.2	Taninos	45
4.7.3	Esteroides	45
4.7.4	Alcaloides	45
4.7.5	Flavonoides	46

5.	DISEÑO METODOLÓGICO	47
5.1	MATERIALES Y MÉTODOS	47
5.1.1	Localización	47
5.1.2	Unidad experimental	47
5.1.3	Instalaciones y equipos	47
5.1.4	Sanidad	48
5.1.5	Alimentación	48
5.1.6	Tratamientos	48
5.1.7	Reproducción	49
5.1.8	Gestación	49
5.1.8.1	Prueba de salto	49
5.1.8.2	Cambios de morfología externa	49
5.1.8.3	Método de palpación	49
5.1.9	Periodo Preparto	49
5.1.10	Parto	50
5.1.11	Lactancia	50
5.2	DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO	50
5.2.1	PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS	50
5.2.2	VARIABLES EVALUADAS	51
5.2.2.1	Análisis químicos	51
5.2.2.1.1	Pruebas Fitoquímicas preliminares	51
5.2.2.1.2	Saponinas	51
5.2.2.1.3	Taninos	51

5.2.2.1.4	Esteroides	51
5.2.2.1.5	Alcaloides	51
5.2.2.1.6	Flavonoides	52
5.2.2.2	Consumo de alimento	52
5.2.2.3	Porcentaje de fertilidad	52
5.2.2.4	Porcentaje de fecundidad	52
5.2.2.5	Peso en gestación	52
5.2.2.6	Peso en lactancia	52
5.2.2.7	Tamaño de camada al nacimiento	52
5.2.2.8	Tamaño de camada al destete	52
5.2.2.9	Peso al nacimiento	52
5.2.2.10	Peso al destete	53
5.2.2.11	Incremento de peso en lactantes	53
5.2.2.12	Análisis parcial de costos	53
6	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	54
6.1	ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LOS FORRAJES RAIGRÁS (<i>Lolium sp</i>) Y ACACIA (<i>Acacia decurrens</i>)	54
6.2	METABOLITOS SECUNDARIOS PRESENTES EN RAIGRÁS (<i>Lolium sp</i>) Y ACACIA (<i>Acacia decurrens</i>)	59
6.3	CONSUMO DE ALIMENTO	60
6.4	PORCENTAJE DE FERTILIDAD	64
6.5	PORCENTAJE DE FECUNDIDAD	66
6.6	DURACIÓN DE LA GESTACIÓN	66
6.7	VARIACIÓN DE PESO DE LAS HEMBRAS	67

6.8	GANACIAS DE PESO EN GESTACIÓN	69
6.9	PÉRDIDAS DE PESO EN LACTANCIA	70
6.10	TAMAÑO DE CAMADA AL NACIMIENTO	71
6.11	TAMAÑO DE CAMADA AL DESTETE	72
6.12	PESO AL NACIMIENTO	73
6.13	PESO DESTETE A 30 DÍAS	74
6.14	INCREMENTO DE PESO AL DESTETE	75
6.15	MORTALIDAD PERINATAL	76
6.16	MORTALIDAD AL DESTETE	76
6.17	ANÁLISIS PARCIAL DE COSTOS	77
6.17.1	Rentabilidad de los tratamientos	79
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
7.1	CONCLUSIONES	80
7.2	RECOMENDACIONES	81
	BIBLIOGRAFÍA	82

LISTA DE TABLAS

	Pág
Tabla 1. Requerimientos nutricionales del conejo	32
Tabla 2. Necesidades totales digestibles (digestibilidad fecal aparente) de aminoácidos en conejas reproductoras (en % del pienso).	33
Tabla 3. Niveles recomendados de minerales y vitaminas para conejas reproductoras (expresados sobre pienso, 90% sustancia seca).	35
Tabla 4. Edad y peso para la primera cubrición en la raza nueva Zelanda.	37
Tabla 5. Cantidad y composición aproximada de leche de coneja producida en varias etapas de lactancia.	38
Tabla 6. Composición bromatológica de pasto Raigrás.	40
Tabla 7. Análisis químico proximal especie Acacia (<i>Acacia decurrens</i>).	42
Tabla 8. Dietas experimentales.	49
Tabla 9. Composición nutricional Raigrás y Acacia.	54
Tabla 10. Variación de peso de las hembras.	68
Tabla 11. Mortalidad perinatal en los tratamientos.	76
Tabla 12. Mortalidad al destete por tratamientos.	77
Tabla 13. Análisis parcial de costos por tratamientos.	78

LISTA DE CUADROS

	Pág
Cuadro 1. Consumo del conejo en diferentes etapas.	32
Cuadro 2. Requerimientos de agua.	36
Cuadro 3. Determinación de compuestos.	51
Cuadro 4. Resultados obtenidos de metabolitos secundarios encontrados en Raigrás y Acacia a través de diferentes pruebas Fitoquímicas.	59

LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Consumo promedio de Materia Seca en gestación.	60
Figura 2. Consumo de raigrás en gestación.	61
Figura 3. Consumo de acacia en gestación.	62
Figura 4. Consumo de MS en lactancia.	62
Figura 5. Consumo de pasto raigrás en lactancia.	64
Figura 6. Consumo de acacia en lactancia.	64
Figura 7. Porcentaje de fertilidad.	65
Figura 8. Porcentaje de fecundidad.	66
Figura 9. Duración de la gestación.	67
Figura 10. Pérdidas de peso de las hembras.	68
Figura 11. Ganancias de peso en gestación.	69
Figura 12. Pérdidas de peso en lactancia.	70
Figura 13. Tamaño de camada al nacimiento.	71
Figura 14. Tamaño de camada al destete.	72
Figura 15. Peso al nacimiento.	73
Figura 16. Peso al destete (30 días).	74
Figura 17. Incremento de peso al destete.	75
Figura 18. Rentabilidad tratamientos.	79

LISTA DE ANEXOS

	Pág
Anexo 1. Análisis de varianza para consumo de materia seca en gestación (gramos).	91
Anexo 2. Prueba de Tukey para consumo de MS en gestación.	91
Anexo 3. Análisis de varianza para consumo de pasto raigrás en gestación (gramos).	92
Anexo 4. Prueba de Tukey para consumo de raigrás en gestación.	92
Anexo 5. Análisis de varianza para consumo de acacia en gestación (gramos).	93
Anexo 6. Prueba de Tukey para consumo de acacia en gestación.	93
Anexo 7. Análisis de varianza para consumo de materia seca en lactancia (gramos).	94
Anexo 8. Prueba de Tukey para consumo de MS en lactancia.	94
Anexo 9. Análisis de varianza para consumo de pasto raigrás en lactancia (gramos).	95
Anexo 10. Prueba de Tukey para consumo de raigrás en lactancia.	95
Anexo 11. Análisis de varianza para consumo de acacia en lactancia (gramos).	96
Anexo 12. Prueba de Tukey para consumo de acacia en lactancia.	96
Anexo 13. Aporte nutricional según el consumo real de MS en gestación.	97
Anexo 14. Aporte nutricional según el consumo real de MS en lactancia.	98
Anexo 15. Análisis de varianza de fertilidad (%).	99
Anexo 16. Prueba de Tukey para fertilidad.	99
Anexo 17. Análisis de varianza para fecundidad (%).	100

Anexo 18.	Prueba de Tukey para fecundidad.	100
Anexo 19.	Análisis de varianza para la duración de la gestación (días).	101
Anexo 20.	Prueba de Tukey para duración de la gestación.	101
Anexo 21.	Análisis de varianza para ganancia de peso en gestación (gramos).	102
Anexo 22.	Prueba de Tukey para ganancia de peso en gestación.	102
Anexo 23.	Análisis de varianza de pérdida peso en lactancia (gramos).	103
Anexo 24.	Prueba de Tukey para pérdida de peso en lactancia.	103
Anexo 25.	Análisis de varianza para tamaño de camada al nacimiento.	104
Anexo 26.	Prueba de Tukey para tamaño de camada al nacimiento.	104
Anexo 27.	Análisis de varianza para tamaño de camada al destete.	105
Anexo 28.	Prueba de Tukey para tamaño de camada al destete.	105
Anexo 29.	Análisis de varianza para peso al nacimiento (gramos).	106
Anexo 30.	Prueba de Tukey para peso al nacimiento.	106
Anexo 31.	Análisis de varianza de peso al destete 30 días (gramos).	107
Anexo 32.	Prueba de Tukey para peso al destete 30 días.	107
Anexo 33.	Análisis de varianza incremento de peso al destete (gramos).	108
Anexo 34.	Prueba de Tukey para incremento de peso al destete.	108
Anexo 35.	Análisis químico proximal del Pasto Raigrás (<i>Lolium sp.</i>).	109
Anexo 36.	Análisis químico proximal de la corteza de Acacia (<i>Acacia decurrens</i>).	110
Anexo 37.	Análisis químico proximal de la rama de Acacia (<i>Acacia decurrens</i>).	111
Anexo 38.	Análisis de metabolitos secundarios de Pasto Raigrás (<i>Lolium sp.</i>).	112

Anexo 39. Análisis de metabolitos secundarios de Acacia (*Acacia decurrens*). 113

Anexo 40. Recopilación fotográfica del período experimental 114

GLOSARIO

ACACIA NEGRA: árbol de la familia Fabácea, que alcanza desde 10 a 13m de altura, de follaje verde mate, flores amarillas y vainas de color pardo.

TANINOS: sustancias fenólicas, astringentes que se encuentran en gran número de productos vegetales, que pueden afectar negativamente la ingestión de alimentos.

ESTEROIDES: son glucósidos vegetales que tienen una actividad estrogénica, los síntomas incluyen descenso de la fertilidad, feminización de los machos, aumento del tamaño de los pezones, ciclo estral irregular.

FLAVONOIDES: se encuentran en forma de glucósidos estrogénicos en las plantas, cuya capacidad de modificar los procesos reproductivos.

CECOTROFIA: es proceso de re digestión de los alimentos característico de conejos, liebres y cobayos; que ingieren las heces blandas, aportando a su dieta vitaminas del complejo B, minerales y 15% de proteína.

GESTACIÓN EN CONEJOS: es el periodo que inicia desde el momento de la fecundación hasta el momento del parto; donde han transcurrido 31 días en promedio.

LACTANCIA EN CONEJOS: esta fase inicial, desde el momento del parto hasta el destete, que presenta un promedio de duración de 30 días. Periodo en el cual la hembra presenta una producción láctea de 100 a 120 g diarios, estimando que cada gazapo necesita beber 20g por día.

FERTILIDAD: este concepto indica porcentualmente la capacidad de una especie para reproducirse; por lo cual se obtiene el porcentaje de hembras gestantes con respecto al número de hembras fecundadas.

FECUNDIDAD: este parámetro indica porcentualmente la capacidad de una hembra para producir óvulos fecundables.

MORTALIDAD PERINATAL: hace referencia a la muerte de los gazapos durante los 7 primeros días de vida; debido a factores ambientales, de peso, consumo lácteo y habilidad maternal.

RESUMEN

Esta investigación se llevó a cabo en el plantel cunícola de la Granja Experimental Botana, perteneciente a la Universidad de Nariño, ubicada en el corregimiento de Catambuco, a 7 Km de la ciudad de San Juan de Pasto, a una altitud de 2.820 m.s.n.m, una temperatura entre 10°C a 12°C y una precipitación anual de 694 mm.

El objetivo del presente proyecto fue evaluar el comportamiento de algunos parámetros productivos y reproductivos de conejas Nueva Zelanda Blanca (*Oryctolagus cuniculus*), al primer parto; alimentadas con diferentes niveles de acacia (*Acacia decurrens*), en mezcla con pasto Raigrás. Por un periodo de 70 días.

Se seleccionaron 24 conejas Neozelanda, con un rango de peso de 3 - 4 Kg y una edad promedio de 4,9 meses; las cuales se dividieron en 4 tratamientos, con 3 replicas; considerando dos conejas como unidad experimental.

Los tratamientos se distribuyeron en:

T₀ = 100% pasto Raigrás (*Lolium sp*)

T₁ = 80% pasto Raigrás (*Lolium sp*) + 20% forraje de Acacia (*Acacia decurrens*).

T₂ = 60% pasto Raigrás (*Lolium sp*) + 40% forraje de Acacia (*Acacia decurrens*).

T₃ = 40% pasto Raigrás (*Lolium sp*) + 60% forraje de Acacia (*Acacia decurrens*).

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), con análisis de varianza, covarianza y prueba de Tukey.-Kramer, para analizar y relacionar las siguientes variables: Consumo de alimento, porcentajes de fertilidad y fecundidad, duración de la gestación, variación de peso en gestación y lactancia, tamaño de camada al nacimiento y al destete, peso de gazapos al nacimiento y al destete e incremento de peso en lactantes.

El mayor consumo de materia seca en gestación se obtuvo en el T1 (109,69 g MS/día), seguido de T2 con 106,91 g MS/día y el menor para el T0 con 96,91 g MS/día. Presentándose el mismo comportamiento en la etapa de lactancia; con (148,44 g MS/día) para el T1, seguido de T2 con 143,58 g MS/día y el menor para el T0 con 129,77 g MS/día.

En cuanto a los porcentajes de fertilidad y fecundidad, no se encontraron diferencias significativas según la prueba de Tukey. Igualmente para la duración de la gestación, sin embargo se observa un mayor tiempo para el T2 con 31,67 días.

El T0 presentó la mayor variación de peso en gestación, de acuerdo a la prueba de Tukey con 658,2 g, seguido de T1 con 543,2 g y el valor más bajo fue el T3 con 437,3 g.

En cuanto a la variación de peso en lactancia se observaron pérdidas de peso en el T1 y T2 con 138 g y 102 g y una ganancia de peso en el T0 y T3 con 53 y 41,5 g.

Con relación al tamaño de camada al nacimiento y al destete, el T2 presentó el mayor valor con 7 crías al nacimiento y 6 crías al destete, mientras el T3 presentó el menor tamaño de camada con 5,83 y 4,25 respectivamente.

Para el parámetro peso de gazapo al nacimiento se encontró que el T3 tuvo el mejor peso frente a lo demás tratamientos con 66,8 g de PV y el mayor peso al destete fue de 565,15 g de PV para el T0.

El costo más bajo de alimentación se presentó en el T3 con \$ 9525,6 y el mayor en el T0 (\$ 13608).

ABSTRACT

This research was carried out in Botana's Farm campus rabbit of the University of Nariño located in Catambuco, 7 km far away from San Juan de Pasto, with an attitude of 2.820 m.a.s.l with a temperature of 10 - 12 °C and an annual precipitation of 694 mm.

The objective of this research was assessed the behaviour of some productives and reproductives parameters of New Zeland White rabbits (*Oryctagus Cuniculus*) in the moment of its first birth, also the different levels of Acacia (*Acacia decurrens*) mixed with Raigras pasture in its feed, for a period of 70 days.

24 New Zeland rabbits was selected with an rank weight of 3 or 4 Kg and an average age of 4,9 months, which was divided in 4 treatments with 3 repetitions , was taken into account two rabbits as experimental unit.

The treatments were divided in the following way :

T⁰ = 100% Raigràs Pasture (*Lolium* sp)

T¹ = 80% Raigràs Pasture (*Lolium* sp) +20% Acacia's Fodder (*Acacia decurrens*)

T² = 60% Raigras Pasture (*Lolium* sp) + 40% Acacia's Fodder (*Acacia decurrens*)

T³ = 40% Raigras Pasture (*Lolium* sp) + 60% Acacia's Fodder (*Acacia decurrens*)

It was used a desing by random, with an analysis of variance and covariance, and the Tukey- Krammer test to analise and refer the following variants: food consume, fertility and fecundancy porcentajes, gestation lenght, weight variation in gestation and breastfeeding, litter's size in the birth and in the weaning, rabbits'weight in the birth and in the weaning and also weight increase in infants.

The significant consume of dry matter in gestation was obtained in T1 (109,69 g MS /day, followed by T2 with 106.91 g MS/day, and the minor for 96.91 g MS/day . and in breastfeeding it was the same behaviour , with (148.44 g

MS/day) for T1, followed by T2 with 143.58 g MS/day and the lowest for T0 with 129.77 g MS/day.

According to the percentages of fertility and fecundity, any significant contrasts were found according to Tukey's test. Likewise about gestation's duration, however it was observed a higher time for T2 with 31.67 days.

T0 presented the highest weight variation during gestation, in accordance to Tukey's test with 658.2 g, followed by T1 with 543.2 g and the lowest was T3 with 437.3 g.

Talking about weight and breastfeeding variations it was observed weight loss in T1 and T2 with 138 g and 102 g and a weight gain in T3 with 53 and 41.5 g. In relation with litter's size in the birth and in the weaning, T2 presented the highest value with 7 calves in birth and 6 calves in the weaning, while T3 presented the lowest size of litter with 5.83 and 4.25 severally.

To the parameter of weight of rabbit in birth it was found that T3 obtained the best weight compared to other treatments with 66.8 g of PV and the major weight in weaning was 565.15 g of PV for T0.

The lowest cost of feeding was presented in T3 with \$ 9525,6 and the major in T0 (\$13608)

INTRODUCCIÓN

La cunicultura ha presentado amplia difusión en diferentes países, debido a que el conejo es un monogástrico de ciclo productivo corto, con elevado contenido proteico y buena prolificidad, destacándose según Wallage & Drees, citado por Arques: “Por su temprana edad de reproducción, receptividad de la hembra durante todo el año y elevado tamaño de camada”¹; factores decisivos; que permiten que su producción sea intensiva y se pueda proveer proteína animal a la población; convirtiéndose en una de las soluciones promisorias para satisfacer la alta demanda proteica causada por el crecimiento demográfico².

Actualmente esta actividad se encuentra en transformación, pasando de una actividad netamente de subsistencia a un tipo comercial y aunque no se cuenta con cifras estadísticas oficiales, se estima que actualmente se produce entre 1’200.000 toneladas anuales de carne de conejo a nivel mundial, lo cual se sustenta en información de los fabricantes de alimentos balanceados que reportan un considerable incremento en la demanda de sus productos especializados para esta especie³.

En Colombia la cunicultura es una de las actividades pecuarias de baja inversión, donde se estima un inventario de 255.993 conejos entre machos y hembras. Donde el departamento de Nariño tiene una participación porcentual de 42%, seguido de Boyacá y Cundinamarca⁴; en donde los productores en el afán por optimizar su desempeño implementan sistemas de crianza inadecuados con un elevado suministro de balanceados comerciales, constituyendo un déficit financiero que no permite que se implementen sistemas con un manejo sanitario, nutricional y ambiental adecuado para mejorar los parámetros productivos y reproductivos en el período de gestación y lactancia, que son de vital importancia en el desarrollo y rentabilidad para el cunicultor.

¹ ARQUES, J. Ecología y gestión cinegética de una población de conejos en el sur de la provincia de Alicante. Trabajo de grado (Doctorado). España. Universidad de Alicante. Departamento de Ecología, 2000, p. 159. [Disponible en internet]. <URL: <http://descargas.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/jlv/12371515337902633087402/017994.pdf?incr=1>>.

² SARRIA, P. Forrajes arbóreos en la alimentación de monogástricos. En: Agroforestería para la producción animal en America Latina. Medellín. Vol. 2, 2006. [Disponible en internet] <URL: <http://www.fao.org/docrep/006/y4435s/y4435s0j.htm>>.

³ MÉXICO .INFOMEX. Gobierno Federal. La cunicultura en el contexto mundial. México, 2003. [citado 13 de Abril de 2010].<URL: <http://www.sisi.org.mx/jspsi/documentos/2003/seguimiento>>.

⁴ COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Encuesta nacional agropecuaria. Colombia, 2009, p.115 -117.

La eficiencia económica de una producción cunícola depende principalmente del número de conejos producidos anualmente por cada hembra reproductora⁵; destacándose la raza Nueva Zelanda Blanca por su precocidad, excelente calidad maternal y docilidad⁶. En donde la alimentación juega un papel importante, por lo que se contempla la necesidad de buscar fuentes alternativas de alimentación con recursos forrajeros adaptados a la región y de bajo costo, que pueden utilizarse favorablemente por sus buenos niveles nutritivos. Tal es el caso de la acacia (*Acacia decurrens*); una leguminosa que se encuentra comúnmente en sistemas productivos de clima frío, siendo aprovechada por su acelerado crecimiento y alto porcentaje de biomasa comestible disponible la mayor parte del año en sistemas silvopastoriles⁷. Debido a que su composición nutricional podría aportar a la dieta forraje tierno, proteína y material fibroso.

⁵ SILVA, A. Efecto de la suplementación predestete a los gazapos sobre el desempeño productivo y reproductivo de conejas (*Oryctolagus cuniculus*). Puerto Rico. Universidad de Puerto Rico. Recinto universitario Mayagüez, 2006. [Disponible en internet] <URL: <http://grad.uprm.edu/tesis/silvafranqui.pdf>>.

⁶ RODRÍGUEZ, B. Tratado de cunicultura. México: Libro- Mex, 1975, p.28.

⁷ GIRALDO, A. Evaluación bajo sistemas silvopastoriles en clima frío de Colombia:1 Potencial de *A. decurrens*. Medellín. Universidad Nacional de Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Animal, 1998. En: Agroforestería para la producción animal en América Latina. <URL:<http://www.fao.org/docrep/006/Y4435S/y4435s0k.htm>>.

1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El conejo (*Oryctolagus cuniculus*) es un animal que por su elevada capacidad reproductiva, ciclo productivo corto, fácil adaptación, alimentación versátil y alto valor nutritivo de su carne, demuestra grandes posibilidades para que su producción se convierta en una actividad pecuaria importante para la seguridad alimentaria de las familias.

Además de estas características, es una especie herbívora que puede aprovechar de manera muy eficaz el material vegetativo, debido a sus características fisiológicas y hábitos alimentarios que permiten incluir en su dieta una gran variedad de productos y subproductos alimentarios, así como nuevas variedades de follajes de árboles y arbustos que se han utilizado con éxito en otras especies de animales⁸.

En el afán de incrementar su eficiencia productiva se ha recurrido a la elevada utilización de balanceados comerciales, estimados entre el 50-70% de los costos totales⁹; sumado a esto, los suplementos no ofrecen los nutrientes para cada una de las etapas productivas; por lo que se ha visto la necesidad de investigar el uso de fuentes alternativas de alimentación de bajo costo, fácil acceso para el productor y mejoramiento de los parámetros productivos.

En Colombia existe una gran variedad de plantas herbáceas, arbustivas y arbóreas que crecen de forma natural y que han sido subutilizadas, de las cuales se tienen pocos estudios en alimentación de conejas reproductoras; que podrían utilizarse favorablemente en esta fase, en la cual el índice de conversión global es alto debido al largo periodo de lactancia y gestación simultánea¹⁰.

⁸ DIHIGO, L. Avance en los estudios de fisiología digestiva del conejo en Cuba con el uso de fuentes de alimentos no tradicionales. Consideraciones fisiológicas. Instituto de Ciencia Animal. Cuba, 2005. [Disponible en internet]. <URL:http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/encuentros/VIII_encuentro/luise.htm>.

⁹ DÍAZ, M y MOSQUERA, H. Efecto de la hoja de calabaza (*Cucúrbita Pepo* L) en mezcla con pasto Aubade y maíz en levante de conejos (*Oryctolagus Cuniculus*). Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Departamento de producción y procesamiento animal, 2002, p.3.

¹⁰ BASELGA, M y BLASCO, A. Mejora genética del conejo de producción de carne. Madrid: Mundi prensa, 1989, p. 12.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La producción cunícola en el departamento de Nariño, ha tenido poca relevancia en el ámbito investigativo, dejando atrás esta especie que brinda oportunidades económicas y de sostenibilidad familiar. Debido a que posee niveles elevados de fertilidad, prolificidad y fácil manejo.

Además Cheeke, afirma que “Los conejos pueden consumir una serie de forrajes como leguminosas y gramíneas forrajeras tropicales, debido a que tiene la capacidad de utilizar eficientemente la proteína y fibra de estos, gracias a su estómago voluminoso, constante motilidad intestinal, área fermentativa cecal, flora microbiana y cecotrofia, factores que influyen directamente con los rendimientos productivos del conejo”¹¹.

Por lo tanto, alternativas forrajeras adaptadas a la región, permiten que se fomente la investigación y su uso parcial en dietas que pueden ser favorables en la producción y reproducción.

Lo anterior conduce a plantear la siguiente pregunta de investigación:

¿La acacia (*Acacia decurrens*) tendrá efectos sobre los parámetros productivos y reproductivos de conejas Nueva Zelanda Blanca (*Oryctolagus cuniculus*), al primer parto?

¹¹ CHEEKE, P. Alimentación y nutrición del conejo. España: Acribia, 1995, p.21.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el comportamiento productivo y reproductivo de conejas Nueva Zelanda blanca (*Oryctolagus cuniculus*), al primer parto; alimentadas con diferentes niveles de acacia (*Acacia decurrens*).

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Determinar la composición química nutricional y antinutricional de las diferentes dietas a evaluar.
- ❖ Estimar el consumo y la variación de peso de las hembras en las diferentes etapas fisiológicas.
- ❖ Evaluar el efecto de los diferentes tratamientos, sobre el tamaño de camada, peso al nacimiento y al destete.
- ❖ Estimar el porcentaje de fertilidad y fecundidad de las hembras.
- ❖ Realizar un análisis parcial de costos, en cada uno de los tratamientos evaluados.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 GENERALIDADES DEL CONEJO (*Oryctolagus cuniculus*)

4.1.1 Origen y distribución. “El conejo es un mamífero cuyo origen se encuentra en Asia central, desde la cual emigró a Europa, España y Australia; donde fue introducido por los ingleses en 1850. Al continente americano lo introdujeron los españoles en la época del descubrimiento”¹².

4.1.2 Clasificación zoológica del conejo. El conejo es un vertebrado mamífero, clasificado dentro de la escala zoológica, así:

Clase	Mamífero
Orden	Lagomorpha
Familia	Leporidae
Género	Oryctolagus
Especie	Cuniculus ¹³ .

4.1.3 Raza Nueva Zelanda. Según, Echeverri:

Existen dos principales variedades: Rojo y Blanco. Su peso ideal es de 4.5Kg para el macho y 5Kg para la hembra. Poseen flancos redondos con carne abundante en el dorso y costillas; grupa carnosa y redonda; tórax amplio, espalda delgada, cuerpo alargado y delgado.

Su cabeza es carnosa y bien proporcionada, con orejas erectas y redondeadas y de ojos rojos brillantes, las hembras son buenas productoras de leche, con gran habilidad materna, buena prolificidad y pueden llegar a pesar de 10 a 12 libras cuando tiene un año de edad¹⁴.

4.2 FISIOLÓGÍA DIGESTIVA DEL CONEJO

La cavidad bucal del conejo se caracteriza por tener 28 piezas dentarias, dentro de las cuales se destacan los 4 incisivos superiores, largos, curvos y extremadamente afilados, que con ayuda de la lengua y labio superior (labio leporino), realizan la prehensión de los alimentos. Seguidamente estos son triturados por los molares, gracias a los movimientos de propulsión y retropulsión de la mandíbula inferior al deslizarse bajo la superior¹⁵; realizando

¹² MORALES, F. El conejo. Conferencias de cunicultura. Pasto: Universidad de Nariño, 1997, p.2.

¹³ MORALES, Op. cit, p.4.

¹⁴ ECHEVERRI, J. Explotación y manejo del conejo doméstico. Colombia: Escuela de Ciencias Agrarias, 2004, p. 14-15.

¹⁵ MOLINERO, J. Conejos alojamiento y manejo. Barcelona. España: Aedos. 1976. p.158.

una masticación minuciosa, a razón de 120 movimientos de la mandíbula por minuto reduciendo el material ingerido a partículas de pequeño tamaño¹⁶.

“El tracto gastrointestinal presenta dos grandes compartimentos que ocupan el 81 % del mismo (el estómago y el ciego). Su estómago es voluminoso, de paredes finas con ausencia de fibras musculares, por lo que se caracteriza por presentar un peristaltismo bajo, lo que hace que requiera de una alimentación continua para el paso del contenido estomacal al intestino”¹⁷. Por lo cual ingiere cierta cantidad de alimentos groseros, que aportan fibra indigestible para estimular la motilidad intestinal¹⁸.

El intestino delgado mide alrededor de 3 m, en el se vierten diferentes secreciones digestivas (pancreática, biliar e intestinal). Al final de este órgano se encuentra la válvula ileocecal que permite el paso del contenido intestinal a ciego y colon por las contracciones musculares que determinan la separación de las partículas¹⁹.

Carrizo, menciona que:

En esta especie, el ciego es de gran tamaño con un pliegue espiral que lo recorre, considerándose una cámara de fermentación donde la flora simbiótica fermenta y aprovecha los nutrientes que el intestino delgado no ha sido capaz de absorber mediante la cecotrofia aprovechando algunas proteínas y vitaminas, especialmente del grupo B. Los ácidos grasos volátiles (AGV) producidos en el ciego por las bacterias celulolíticas son absorbidos por las paredes del ciego y del colon, pasan a la sangre directamente y se aprovechan como fuente de energía. La energía procedente de los AGV puede superar el 40% de la energía de mantenimiento del animal²⁰.

El colon se encuentra dividido en dos porciones (Distal y Proximal); en la parte proximal se realizan movimientos peristálticos y antiperistálticos que fraccionan el contenido y dan origen a la producción alternada de heces duras y blandas (cecotrofos), los cuales están rodeados de membranas mucilaginosas que los protegen de los procesos digestivos primarios²¹.

¹⁶ CHEKEE, Op. cit, p. 23.

¹⁷ ECHEVERRI, Op. cit, p.99.

¹⁸ CHEKEE, Op. cit, p. 18.

¹⁹ Ibid., p. 23.

²⁰ CARRIZO, J. Equilibrio en la flora intestinal del conejo. 2 ed. Madrid: Marvel. Randa Poniente, 2004, p. 323.

²¹ CHEEKE, Op. cit, p. 29.

4.3 NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

Barreto, manifiesta que:

La nutrición y alimentación es una de las bases fundamentales de la producción pecuaria. En la nutrición intervienen diversas reacciones químicas y procesos fisiológicos que permiten la transformación de los alimentos en tejidos y órganos, además de cumplir las funciones de mantenimiento, producción y reproducción. Además, el conejo es un herbívoro monogástrico, que necesita en su dieta un mínimo de fibra; en caso de no obtenerla, disminuye su consumo de alimento y se incrementan los problemas digestivos y por consiguiente la reducción de la productividad²².

Morisse, et al, citado por Cheeke:

Comprobaron que esté, al consumir raciones de alto contenido en fibra y bajo contenido en carbohidratos solubles, los microorganismos cecales eran fundamentalmente Bacterioides y Sphaerophorus y con raciones de alto contenido de carbohidratos solubles, predominaron Clostridia y E. Coli. Y las que contienen sacarosa son de gran aceptabilidad puesto que soportan bien el sabor amargo de la ración²³.

Igualmente el contenido de energía debe ser elevado puesto que el alimento se valora por su contenido de energía digestible²⁴.

“El suministro de concentrados puede constituir hasta un 40% del total de toda la alimentación”²⁵.

4.3.1 Consumo. De Blas, recomienda que “Se debe suministrar una alimentación a voluntad en dos o tres raciones al día, excepto en el caso de las hembras vacías no lactantes, las cuales deben mantenerse en un peso adecuado para evitar problemas reproductivos”²⁶. En el cuadro 1, se muestra el consumo del conejo en sus diferentes etapas²⁷.

²² BARRETO, L. Guía didáctica del curso Nutrición y Alimentación Animal. Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD. Facultad de Ciencias Agrarias. Programa Zootecnia, Bogotá, 2005, p.41.

²³ CHEEKE, Op. cit, p. 35.

²⁴ DÍAZ, D. SALVADOR, F *et al.* Nutrición y alimentación cunícola I. Universidad Autónoma de Chiguagua [Diapositivas]. México, 2010. 51 diapositivas.

²⁵ CHEEKE, Op. cit, p. 42.

²⁶ DE BLAS, C. Alimentación de conejos. Madrid: Mundi prensa, 1984, p.30.

²⁷ CASTELLANOS, F. Manual para la educación agropecuaria. Conejos. 2 ed. México: Trillas, 1990, p. 4.

Cuadro 1. Consumo de alimento y agua por el conejo en diferentes etapas

ANIMALES	CONSUMO DIARIO			
	PESO VIVO	% PESO VIVO	ALIMENTO	AGUA
Reproductores machos y hembras secas	2.3Kg	4	95g	0.28l
	4.5Kg	3.3	150g	0.28l
	6.8Kg	3	205g	0.28l
Hembras en gestación	2.3Kg	5	115g	0.57l
	4.5Kg	4.1	185g	0.57l
	6.8Kg	3.7	250g	0.57l
Hembras con 8 gazapos				
1-15 días de lactación	4.0Kg	5.8	260g	1.5l
16-30 días de lactación	4.0Kg	8.7	390g	1.5l
31-45 de lactación	4.0Kg	11.9	535g	1.5l

Fuente: Castellanos, 1990.

4.3.2 Requerimientos nutricionales. Los requerimientos nutricionales del conejo, varían en función de diversos factores entre los cuales se puede citar la raza, estirpe, etapa productiva y sistemas de producción (Tabla 1)²⁸.

Tabla 1. Requerimientos nutricionales del conejo

Nutriente	Gazapos en engorde	Conejos lactantes con gazapos	Conejos gestantes	Machos reproductores
Energía dig. (Kcal)	2600	2700	2500	2200
Proteína cruda (%)	15 – 16	17 – 18	15 – 16	12 – 14
Fibra bruta (%)	10 – 14	10 – 13	12 – 15	14 – 18
Grasa bruta (%)	2	2	2	2
Calcio (%)	0,80	1,10	0,80	0,60
Fosforo (%)	0,50	0,80	0,50	0,40
Lisina (%)	0,75	0,80	0,75	0,60
Met + Cis (%)	0,60	0,65	0,60	0,50
Arginina (%)	0,80	0,85	0,80	0,65
Triptófano (%)	0,18	0,20	0,15	0,12
Treonina (%)	0,55	0,70	-	-
Valina (%)	0,70	0,85	-	-
Isoleucina (%)	0,65	0,70	-	-

²⁸ BATLLORI, citado por PEREA, R. Evaluación de cuatro formas de presentación de bloques multinutricionales en la alimentación de conejos de engorde (*Oryctolagus cuniculus*). Trabajo de grado (Médico veterinario). Guatemala. Escuela de zootecnia, 2008, p.6. [citado 28 de Mayo de 2010]. <URL: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1109.pdf >.

Histidina(%)	0,35	0,43	-	-
Fen + Tir (%)	1,20	1,40	-	-
Leucina (%)	1,05	1,25	-	-

Fuente: Batllori, 2003, citado por Perea, 2008.

4.3.2.1 Necesidades de proteína y aminoácidos. “Las proteínas en los alimentos son de gran relevancia en el conejo, determinándose su importancia en etapas como gestación, lactancia y desarrollo; donde varios autores indican que los requerimientos proteicos se sitúan alrededor de 16-20% para conejas en gestación, lactancia y de 12-15% para conejas secas y animales en ceba”²⁹. En la tabla 2, se presenta las necesidades totales y digestibles de aminoácidos en conejas reproductoras³⁰.

Tabla 2. Necesidades totales y digestibles (digestibilidad fecal aparente) de aminoácidos en conejas reproductoras (en % del pienso).

AMINOACIDOS	TOTAL (% del pienso)	DIGESTIBLE (% del pienso)
LISINA	0,84	0,66
AZUFRADOS	0,65	0,5
TOTALES*		
TREONINA	0,7	0,5

Fuente: De Blas y Gutiérrez, 2002.

* Al menos un 45% de las necesidades deberían suministrarse como metionina.

Para Gasque: “La deficiencia proteica en dietas ocasiona bajas tasas de crecimiento y de reproducción. El déficit proteico prolongado ocasiona disminución del apetito con la consecuente pérdida de peso, aún con la disponibilidad amplia de energía”³¹.

4.3.2.2 Necesidades de energía. Barreto, manifiesta que: “La energía necesaria para los animales proviene de los alimentos compuestos por carbohidratos, grasas y proteínas que, además de proveer nutrientes al animal, suministran también energía para regular la temperatura corporal y mantener

²⁹ COSTA, P. Manual de Cunicultura. 2 ed. Barcelona: Aedos, 1969, p. 58.

³⁰ DE BLAS, C y GUTIERREZ, I. Alimentación de conejas reproductoras. Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de producción Animal. En: Cunicultura. Vol. 2, No. 11, (en febrero 2002). [Disponible en internet]. <URL: http://minnie.uab.es/~veteri/21245/DeBlas_etal02Alimentacion_Conejas_Reprod_uctoras-CUN_Feb.pdf>.

³¹ GASQUE, R. Alimentación de Bovinos. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2008, p.7.

las funciones vitales, el crecimiento, la actividad, la producción y la reproducción”³².

Cheeke, afirma que, “El consumo medio diario para las razas neozelandés o californiano durante la ceba es de unas 2200 a 2400 Kcal. ED (49,55% a 54,05% de NDT); en la gestación de 5-10% de incremento con base a las necesidades de mantenimiento”³³.

Según Guzmán, “En lactancia se incrementan las necesidades energéticas en los primeros 14 días y van aumentando paulatinamente hasta los 60 días; donde una menor ingestión de elementos energéticos tiene como efecto disminución de peso y baja producción láctea”³⁴.

4.3.2.3 Necesidades de fibra. Según Cheeke, “Los conejos son capaces de consumir altas cantidades de pienso con un elevado contenido en fibra, debido a las particularidades de su sistema digestivo; que fermenta y aprovecha los nutrientes de la dieta en el ciego, mediante la flora simbiótica”³⁵.

Hernández, señala que, “Los requerimientos diarios de fibra bruta oscilan entre 12 – 15%, aunque llega hasta el 20% en alimentos destinados a conejas vacías y machos; y se reduce al 10 % o menos en alimentos para animales en crecimiento. En conejas reproductoras oscila entre 16,2 y 21,6% de fibra detergente ácido, lo cual permite un aumento de peso en las conejas y número de gazapos destetados por jaula y año”³⁶.

4.3.2.4 Necesidades de grasa. Brenes, afirma que, “Las materias grasas, como fuentes alimenticias pueden ser aprovechadas por los conejos; considerándose que un aporte de un 2% en la ración no es adecuado debido a que podría traer como consecuencia alteraciones cutáneas y un porcentaje elevado al 20 % no puede ser apetente”³⁷.

“Por lo tanto, un aporte de 3% permite que se suplan los requerimientos nutricionales en las diferentes etapas productivas, garantizando una

³² BARRETO, Op.cit, p.42.

³³ CHEEKE, Op.cit, p. 340.

³⁴ GUZMAN, J. Cría de conejos con fines comerciales. Caracas: Espasande, 1990, p. 143.

³⁵ CHEEKE, Op. cit, p.104.

³⁶ HERNÁNDEZ, J. Manual de nutrición y alimentación del ganado. Madrid: Ministerio de agricultura, pesca y alimentación, 1980, p. 314.

³⁷ BRENES, A, BRENES, J y PONTES, M. Requerimientos nutritivos del conejo. III Symposium de cunicultura. Asociación española de cunicultura (ASESCU). España, 1978, p. 73. [7 Mayo 2010] <URL:<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2915596>>.

incorporación adecuada de ácido linoleico, y otros ácidos grasos esenciales, que incrementan la digestibilidad de la proteína, fibra y extractos de nitrógeno³⁸.

4.3.2.5 Necesidades de minerales y vitaminas. De acuerdo a Ferrer y Valle, es importante que:

El alimento aporte una cantidad de minerales entre el 8 y 10% de la ración; donde la relación calcio y fósforo se sitúe entre 1,2 y 1,6 con un valor máximo de 2, para garantizar una elevada tasa reproductiva, buen crecimiento y peso. Así mismo, el conejo tiene necesidad tanto de vitaminas hidrosolubles (grupo B y vitamina C) como de vitaminas liposolubles (A, D, E, K), por lo que su carencia puede alterar los parámetros reproductivos causando abortos, absorción, bajo porcentaje de fertilidad y fecundidad³⁹. En la tabla 3, se muestra los niveles recomendados de minerales y vitaminas para conejas⁴⁰.

Tabla 3. Niveles recomendados de minerales y vitaminas para conejas reproductoras (expresados sobre pienso, 90% sustancia seca).

Elemento	INRA	Maertens	Xiccato	De Blas y Mateos
Ca %	1.1	1.2	1,3-1,35	1,2
P%	0.8	0.55	0.6-0,65	0.6
Na%	0.3	-	0.25	0.22
Cl%	0.3	0.3	0.35	0.28
Zn. mg/Kg	50	50		60
Se. mg/Kg	-	-	0.15	0.05
Vit. A. m UI/Kg	12	10	10	10
Vit. D. m UI/Kg	0.9	1	1	0.9
Vit. E. UI/Kg	50	50	50	50
Vit. K. mg/Kg	2	2	2	2

Fuente: De Blas y Nicodemus, 2001.

³⁸ CRIOLLO, A y FIGUEROA, F. Efecto de la suplementación de pasto aubade (*Lolium sp*) en las fases de levante y engorde de conejos. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento animal, 2000, p.16.

³⁹ FERRER, J y VALLE, J. El arte de criar conejos. Barcelona. España: Aedos, 1991. p. 103 - 104.

⁴⁰ DE BLAS, C y NICODEMUS, N. Interacción nutrición-reproducción en conejas reproductoras. En: FEDNA. XVII Curso de Especialización. Universidad Politécnica. Departamento de Producción Animal. Madrid, 2001, p. 15. [Disponible en internet]. <URL: <http://www.etsia.upm.es/Fedna/capitulos/2001CAPIII.pdf>>.

4.3.2.6 Necesidades de agua. Echeverri, afirma que:

El conejo requiere de abundante agua para sus funciones digestivas, como también para la producción de leche; su consumo está determinado por condiciones ambientales principalmente de temperatura, contenido de agua en el forraje y estado productivo. Su carencia ocasiona pérdida de peso, retraso en el crecimiento, atasco en el ciego, canibalismo en conejas recién paridas; su suministro debe ser a voluntad⁴¹.

Cuadro 2. Requerimientos de agua.

ETAPA	CONSUMO cm ³ /día
Gazapos	200 a 350
Conejas en gestación y reposo	300 a 350
Conejas en lactancia	600 a 700

Fuente: Echeverri, 2004.

4.4 FISIOLÓGÍA REPRODUCTIVA DEL CONEJO

Alvariño, señala que:

La fisiología de la reproducción de la coneja doméstica presenta diversos aspectos que están directamente relacionados con los resultados económicos de la producción cunícola.

Igualmente expresa, que la coneja presenta características reproductivas diferentes a las de otras especies zootécnicas, derivadas de la ausencia de un ciclo estral definido y regular, y mecanismos reflejos que dan lugar a una ovulación inducida.⁴²

4.4.1 Aparato reproductor de la coneja. Según Rodríguez: “Los órganos reproductivos de la hembra se componen de ovarios, oviductos, útero, cérvix, vagina y genitales externos. El útero está formado por dos “cuernos” distintos; cada cuerno posee una cérvix que se abre hacia la vagina. Los genitales externos incluyen el seno urogenital, la vulva y el clítoris”⁴³.

⁴¹ ECHEVERRI, Op. cit, p.63.

⁴² ALVARIÑO, M. Control de la reproducción en el conejo. Madrid. España: Mundi Prensa, 1993, p. 31-32.

⁴³ RODRÍGUEZ, H. Aspectos reproductivos en los conejos. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario De Mayagüez. Colegio Ciencias Agrícolas. Servicio de extensión agrícola. Puerto Rico. 1999, p.3. [Disponible en internet]. <URL: <http://www.uprm.edu/.../AspectosReproductivosConejos.PDF> - Puerto Rico>.

4.4.2 Comportamiento sexual. El mismo autor señala que: “La hembra tiene un ciclo estral con una duración de 16 a 18 días, de los cuales entre 12 y 14 estará receptiva”⁴⁴.

4.4.3 Inicio de la actividad sexual. En las conejas la pubertad se alcanza en torno a las diez semanas de vida, con un peso del orden del 80% del peso adulto, de modo que la gestación no interfiera en su desarrollo corporal y su fertilidad en partos sucesivos. La edad óptima para la primera cubrición a las 27, 23 ó 20 semanas para razas grandes, medio y pequeño respectivamente, con un peso limitante de 4.8, 3.6 y 2.8 Kilogramos. (Tabla 4)⁴⁵.

Tabla 4. Edad y peso para la primera cubrición en la raza nueva Zelanda.

RAZA	HEMBRA		MACHO	
	EDAD	PESO	EDAD	PESO
Neozelandés	6 meses	4,5 Kg	7 meses	5 Kg

Fuente: Alvaríño, 1993.

4.4.4 Ovulación. El mismo autor menciona que: “En la coneja el estímulo coital, los estímulos vaginales, los intentos de monta de conejas alojadas juntas, los estímulos eléctricos cerebrales, lumbo sacros, hipotalámicos ó hipofisarios condiciona la ovulación, la cual se presenta 10 horas después de la primera cópula; la fecundación, se produce, 4 horas después de la liberación del folículo”⁴⁶.

“También la coneja ovula espontáneamente, de 10 a 12 horas después del parto, lo que se conoce como celo de sobreparto. Sin embargo las cubriciones en postparto (días 1-2) dan lugar a una menor tasa de ovulación y una mayor proporción de ovocitos no fertilizados que en periodos posteriores (día 24 postparto)”⁴⁷.

4.4.5 Síntomas de celo. “Las manifestaciones externas de celo en la coneja son discretas y variables, excepto en la coloración de la vulva (vulvas rojas o rosas turgentes) y la aceptación al macho elevando ligeramente el tercio posterior. Demostrando que la proporción de ovulación es de 84,6%, cuando la vulva esta roja, superior al 68,4% cuando la vulva está rosa”⁴⁸.

⁴⁴ Ibid., p.4.

⁴⁵ ALVARIÑO, Op. Cit, p.35.

⁴⁶ALVARIÑO, Op cit, p. 40.

⁴⁷ MOLINERO, Op. Cit, p. 34.

⁴⁸ ALVARIÑO, Op. Cit, p. 38.

4.4.6 Gestación y Parto. Rodríguez, afirma que:

El período normal de gestación en la coneja es en promedio de 31 días en el 98% de los casos. No obstante, puede variar de 29 a 35 días, dependiendo del número de fetos en gestación. A menor número de fetos mayor será el período de gestación y viceversa. El peso normal de los embriones de la raza Neozelandés, por ejemplo, es de 60 gramos (2 onzas), pero el mismo puede variar de entre 25 a 90 gramos (más o menos 1 a 3 onzas) dependiendo de la edad, la raza y el número de fetos en gestación. El parto, suele tener una duración de 7- 40 minutos en las nulíparas y de 30 minutos en las que han parido varias veces. Con intervalos de 1 a 5 minutos por gazapo. Las crías nacen sin pelo y ciegos, teniendo un olfato muy desarrollado para mamar, muy pronto entra la hembra al nidal. Al cuarto día, le sale el pelo hasta cubrirlos por completo hasta el decimo día. A los doce días abren los ojos y a los 15 comienzan a andar, moviéndose activamente dentro del nido⁴⁹.

4.4.7 Lactancia. “La producción media de leche en una coneja es de 100 a 300 g diarios distribuida entre su nidada, estimando que cada gazapo necesita beber 20g por día”⁵⁰. Rodríguez, señala que: “La lactación puede considerarse como parte del proceso reproductivo al igual que la ovulación, la gestación y el parto. La primera producción láctea (Calostro), posee un elevado contenido de grasa y lactosa y menor cantidad calcio y fósforo que el resto de la leche producida, como se aprecia en la tabla 5”⁵¹.

Tabla 5. Cantidad y composición aproximada de la leche de coneja producida en varias etapas de lactancia.

Días	Cantidad de leche (g/días)	Agua (%)	Proteína (%)	Grasa (%)	Lactosa (%)	Cenizas (%)
1	50	68	14	15	1,6	1,4
7	160	74	14	9	0,9	2,1
14	220	75	13	9	0,9	2,1
21	240	73	13	11	0,8	2,2
24	220	67	16	14	0,4	2,6
30	160	63	17	17	0,2	2,8

Fuente: Rodríguez, 1999⁵².

⁴⁹ RODRÍGUEZ, Op. cit, p.6.

⁵⁰ ECHEVERRI, Op. cit, p.57.

⁵¹ RODRÍGUEZ, Op. cit, p. 7- 8.

⁵² Ibíd., p.10.

“A las tres semanas de lactancia aproximadamente, comienza a reducirse la producción de leche y la composición de ésta cambia. Se reduce el contenido de agua y lactosa, y aumenta la grasa, proteínas y minerales. Aunque la síntesis de leche es un proceso continuo el mismo está controlado por hormonas”⁵³.

De Blas y Carabaño, afirman que:

Los gazapos consumen exclusivamente leche materna durante los 18 primeros días de vida y, a partir de este momento, cantidades decrecientes de leche y crecientes de un pienso sólido que es el mismo que consume la madre. A partir del destete pasan a consumir otro pienso diseñado para el conjunto del período de cebo. El consumo de leche supone alrededor del 25 y el 45% del consumo total de materia seca y energía digestible, respectivamente, en el período desde los 21 días de edad hasta el destete, alcanzando un peso que oscila entre 500 y 600 g por gazapo⁵⁴.

4.5 GENERALIDADES DEL PASTO RAIGRÁS (*Lolium sp*).

Bernal, afirma que:

Desde que los raigrases se introdujeron a Colombia hace mas 30 años, se han adaptado muy bien a climas con temperaturas inferiores a 15°C y superiores a 22°C, presentando una composición bromatológica satisfactoria y un buen nivel de producción de biomasa.

Han sido sometidos a una serie de prácticas de mejoramiento, la principal de las cuales ha sido la obtención de los raigrases tetraploides, proceso que consiste en duplicar el número normal de cromosomas, con cruces de especies anual y perenne. Los raigrases tetraploides producen más forraje, pero presenta algunos problemas de manejo, pues son bajos en fibra y energía y exigentes en agua y nutrimentos⁵⁵.

4.5.1 Características. Bernal, afirma que:

Este pasto; se adapta bien a zonas de altitud comprendida entre 2000 y 3000 m.s.n.m, es exigente en humedad de 1000 m.m anuales, requiere suelos con pH entre 5,5-7, textura de suelo franca, buena humedad y fertilización para

⁵³ *Ibíd.*, p.8.

⁵⁴ DE BLAS, C y CARABAÑO, R. XV Curso de Especialización. Avances en nutrición y alimentación animal destete precoz en gazapos. Situación actual y perspectivas. Departamento de Producción Animal. Universidad Politécnica. Madrid, 1999. [citado 5 de mayo de 2010] <URL:<http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/99CAP3.pdf>>.

⁵⁵ BERNAL, J. Pastos y forrajes tropicales. 3 ed. Santa Fe de Bogotá: Banco Agro ganadero, 1994, p. 447.

producir de 110 a 130 toneladas de forraje verde por año, a razón de 10 cortes en intervalos de 35 a 40 días Por lo cual se puede utilizar en sistemas silvopastoriles, henificación, deshidratación, peletización y como pasto de corte y acarreo⁵⁶.

“Presenta una alta producción de forraje, buena palatabilidad, considerable contenido de nutrientes que según Mojhanna, citado por Díaz y Mosquera, están alrededor de: proteína entre 15-18%, fibra, buena cantidad de carbohidratos solubles, minerales como calcio, fosforo”⁵⁷. En la tabla 6, se muestra la composición bromatológica del pasto Raigrás⁵⁸.

Tabla 6. Composición bromatológica de pasto Raigrás.

Nutriente	%
Humedad	86,9
Materia seca	13,0
Proteína	18,55
Fibra cruda	18,96
Ceniza	12,29
Grasa	4,22
ELN	45,98
Energía digestible	2730 kcal/Kg

Fuente: Morales y Reyes. 2005.

4.6 GENERALIDADES DE LA ESPECIE ACACIA (*Acacia decurrens*).

FAO y CIPAV, citados por Sarria, expresan que:

La agroforestería es una de las estrategias más importantes para acercarse a sistemas agropecuarios sostenibles. Ofrece ventajas como el incremento de la cobertura vegetal, protección y mejoramiento de la calidad de los suelos, aumento de la diversidad biológica, recuperación y conservación de fuentes de agua, sumideros de CO₂, producción de leña y fuente de alimento para animales rumiantes y monogástricos e incluso para el hombre. Se ha demostrado que son sistemas socialmente deseables y económicamente viables⁵⁹.

⁵⁶ BERNAL, Op. cit, p. 449.

⁵⁷ MOJHANNA, citado por DÍAZ y MOSQUERA, Op. Cit, p. 27

⁵⁸ MORALES, M y REYES, H. Comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) tipo carne con un sistema de crianza en jaulas individuales. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias. Departamento de producción y procesamiento animal, 2005, p.41.

⁵⁹ FAO y CIPAV, citados por SARRIA, Op. cit, p.3.

Kartesz, clasifica botánicamente a la Acacia, de la siguiente manera:

Reino	Vegetal
Subreino	Tracheobionta (plantas vasculares)
Superdivisión	Spermatophyta (plantas de semilla)
División	Magnoliophyta (plantas florecientes)
Clase	Magnoliopsida (plantas dicotiledóneas)
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Género	Acacia
Especie	<i>Acacia decurrens</i> . Willd ⁶⁰ .

4.6.1 Origen. Bartholamaus et al mencionan que: “La acacia negra es un árbol nativo de Australia. También se encuentra en África, América, Europa, Nueva Zelanda y el Pacífico, el Océano Índico y Japón”⁶¹.

4.6.2 Características. La Red Nacional de Jardines Botánicos, cita a Tokura et al, quienes indican que:

Esta, es una planta leguminosa que alcanza los 12 m de altura y su tronco los 40 cm de diámetro, su corteza es lisa; la copa redondeada, su follaje es de color verde mate con manchas claras, sus hojas son alternas, bipinnadas de 6 cm que presentan glándulas en el envés; las flores están agrupadas y dispuestas en cabezuelas esféricas amarillas y su fruto es en forma de legumbre de color pardo rojizo con varias semillas⁶². Su olor y gusto es astringente debido a que contiene de 24 a 42% de taninos y ácido gálico⁶³.

4.6.3 Adaptación edafoclimática. Giraldo, afirma que: “La acacia, se adapta a zonas con altitud de 2 500 msnm, donde tiene una sobrevivencia del 96 por ciento, altura de 3,21 m a los 14 meses de edad, producción de materia seca fina comestible entre 784 y 2 223 g/árbol para cortes a 12 y 24 meses de edad”⁶⁴. Quinceno y Medina, citan a Montagnini, quien señala que: “Crece en

⁶⁰ KARTESZ, K. Biota of North American program, University of North Carolina. Campus Box 3280, Coker hall Chapel Hill, North Carolina, 27599 - 3280 USA, 1992. En: Natural resources conservation service. Plants Classification, 2009. [Online] <URL:<http://www.plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=profile&symbol=ACDE&display=31#>>.

⁶¹ BARTHOLAMAUS, A *et al*. El manto de la tierra. Flora de los Andes. 3ª Edición. Santafé de Bogotá: Corporación Autónoma Regional, 1998, p.25.

⁶² TOKURA *et al*, citados por RED NACIONAL DE JARDINES BOTÁNICOS. *Acacia decurrens* Willd. Catálogo de biodiversidad de Colombia. Bogotá, 2008. [1 Junio 2010] <URL: <http://www.siac.net.co/sib/catalogoespecies/resultado.do>>.

⁶³ BARTHOLAMAUS *et al*, Op. cit, p.25.

⁶⁴ GIRALDO, A *et al*. Potencial de la Arbórea *Acacia decurrens*. 2. Su uso como suplemento bajo corte y acarreo para la producción de leche en clima frío de Colombia. Universidad

sitios secos, suelos arenosos y erosionados, participando activamente en el reciclaje de nutrientes e incrementando la disponibilidad de P, Ca, K y Mg. Y a Alarcón et al. Que mencionan que, esta arbórea realiza la fijación de nitrógeno con bacterias del género *Rhizobium* y *Bradyrhizobium*⁶⁵.

4.6.4 Producción. “La mayor cantidad de biomasa se tiene cuando la defoliación se inicia desde los 15 meses, a razón de 1147kg/ha/año⁶⁶. “Estudios realizados en Nariño con respecto a la producción de forraje y frecuencia de poda muestran una producción de 2266,01 Kg/Ha/Año/Ms y 2712,42 Kg/Ha/Año /Ms en podas de 90 y 120 días respectivamente⁶⁷.

4.6.5 Valor nutricional. En La tabla 7, se presenta el análisis químico proximal de la Acacia.

Tabla 7. Análisis Químico Proximal especie Acacia (*Acacia decurrens*).

Nutriente	%
MS	36,26
PC	20,48
EE	4,23
CEN	4,65
FC	33,57
ELN	37,07
Ca	0,57
P	0,2
Energía	460 Kcal/100g

Fuente: Narváez y Villarreal, 2010⁶⁸.

Nacional de Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Animal. 1998. En: Agroforestería para la producción animal en América Latina. [Online]. <URL:<http://www.fao.org/docrep/006/Y4435S/y4435s0k.htm>>

⁶⁵ QUICENO J. y MEDINA M. La *Acacia decurrens* Willd fuente potencial de biomasa nutritiva para la ganadería del trópico de altura. En: Livestock Research for Rural Development. Vol. 18, No 12, 2006. [Online]. <URL:<http://www.lrrd.org/lrrd18/12/quic18166.htm>>

⁶⁶ *Ibíd.*,

⁶⁷ PAZ, F y RECALDE, D. Determinación preliminar de la variación nutricional mineral del suelo y su relación con el banco de proteína en el municipio de Pasto, departamento de Nariño, en el centro de investigaciones CORPOICA Obonuco. Trabajo de grado (Ingeniero Agroforestal). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de ciencias agrícolas, 2003, p. 70.

⁶⁸ NARVÁEZ, D. y VILLARREAL, H. Evaluación del contenido de ácidos grasos en músculo de los cortes de brazo, pierna y lomo de cuyes (*Cavia porcellus*), alimentados con diferentes niveles de Acacia Negra (*Acacia decurrens*) en las fases de levante y ceba. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento animal, 2010, p.53.

4.6.6 La Acacia (*Acacia decurrens*) como fuente de alimento.

Estudios realizados por Giraldo, demuestran que;

La Acacia puede ser empleada en la implementación de sistemas silvopastoriles multipropósito en clima frío, debido a que puede compartir con las gramíneas el mismo terreno, influyendo positivamente sobre la habilidad competitiva, persistencia de las especies deseables y permitiendo que se disponga de otra fuente de biomasa comestible, que por poseer tallos delgados y flexibles permite el pastoreo y facilita el consumo.

El mismo autor afirma que estudios llevados a cabo en la Universidad Nacional han permitido que se evalúe el empleo de la (*Acacia decurrens*) en la suplementación animal, sobre todo en especies bovinas, reemplazando parcialmente la cantidad de concentrado suministrado⁶⁹.

Otras investigaciones realizadas en el levante de novillas Holstein, permitió evaluar dietas balanceadas con papa de desecho (richie) y follaje de acacia negra (*Acacia decurrens*), donde el tratamiento que incluye 5 kilos de Acacia y 200 g de Melaza, presentó mejores rendimientos con relación a las variables evaluadas de ganancia diaria de peso (10,83 Kg/día), conversión alimenticia (10,8 Kg Ms/Kg Pv) e incremento de talla (0,11 cm/día), lo cual es beneficioso al productor ya que genera mejores resultados al compararlo con el balanceado comercial⁷⁰.

Con la utilización de diferentes niveles de Acacia decurrens en mezcla con pasto Aubade en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), en las fases de levante y engorde se obtiene buenos resultados en cuanto a consumo de materia seca, ganancia de peso promedio, conversión alimenticia y rendimiento en canal, cuando se emplea en niveles menores o iguales al 25%⁷¹.

Respecto a la inclusión de leguminosas en la alimentación de conejos, Quintero afirma que:

Al alimentar conejos en etapa de engorde con heno de Matarratón (*Gliricidia sepium*) y Guandúl (*Cajanus cajan*), se encuentra que el Guandúl a pesar de su alto contenido de proteína no es indicado para animales en crecimiento por los bajos índices de ganancia de peso, que se obtiene posiblemente

⁶⁹ GIRALDO *et al*, *Ibíd.*,

⁷⁰ ROSERO, A y MORA, M. Evaluación del manejo de los residuos de papa Richie (*solanum tuberosum*) y Acacia negra (*acacia decurrens*) como alternativa de suplementación para novillas de levante holstein en el trópico de altura de Nariño. Trabajo de grado (Zootecnista). Psto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento animal. 2010, p.75.

⁷¹ NARVÁEZ y VILLARREAL, *Op. cit.*, p. 71.

debido a presencia de sustancias antinutricionales. En cuanto al Matarratón puede emplearse en esta etapa como fuente proteína, sin presentar ningún problema de toxicidad y con buenos resultados biológicos.

La misma autora cita la experiencia de Lukefahr y Cheeke, que emplearon *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*), *Albizia* (*Albizia falcatta*) y *Sesbania* (*Sesbania sesban*), en alimentación en conejos de engorde, concluyendo que las leguminosas arbóreas tienen un alto contenido de proteína, energía y buena digestibilidad, comparables con aquellas de zona templada como la alfalfa, mostrando un potencia excelente como forraje para esta especie⁷².

Al evaluar el uso de *Morus alba* e *Hibiscus rosa – sinensis*, en la dieta de conejas adultas, se encontró que más de 50% de inclusión de Morera en la dieta afecta la prolificidad y la fecundidad de la hembra, aunque el peso de los gazapos al nacimiento y destete son similares a los de animales recibiendo alimento comercial a voluntad⁷³.

4.7 METABOLITOS SECUNDARIOS DE LAS PLANTAS

Gómez afirma que:

Los metabolitos secundarios que poseen las plantas desarrollándolos como mecanismos de evolución contra los herbívoros (especialmente insectos) actúan en algunas ocasiones como medio de defensa ante los consumidores causando efectos tóxicos sobre el animal o como precursores de compuestos antinutricionales.

En los animales domésticos pueden causar efectos benéficos como la reducción de la grasa en canal, control de parásitos internos, reducción de riesgo de timpanismo y además proteger la proteína haciendo que sobrepase la fermentación del rumen⁷⁴.

“Como también pueden causar en algunos casos efectos negativos para la óptima nutrición, reduciendo el consumo e impidiendo la digestión, absorción y utilización de nutrientes por el animal”⁷⁵.

⁷² QUINTERO, V. Evaluación de leguminosas arbustivas en la alimentación de conejos. En: Livestock Research for Rural Development. Vol. 5, No 3; (Diciembre de 1993). [Online]. <URL: <http://www.lrrd.org/lrrd5/3/vict1.htm>>.

⁷³ GARCÍA *et al.* Parámetros reproductivos en conejas alimentadas con morera (*Morus alba*) ó tulipán (*Hibiscus rosa-sinensis*). En: Revista verde de agroecológica y desenvolvimiento sustentable. Grupo verde de agricultura alternativa (GVAA). Brasil. Vol 4, No 3, (Julio de 2009); p. 7. <URL: <http://revista.gvaa.com.br>>. ISSN 1981-8203

⁷⁴ GÓMEZ, M. Árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animal como fuente proteica. En: Centro de investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria. Cali, 2002, p.82.

⁷⁵ DAVILA, P. Módulo 1 de Alimentación Animal. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia. Pasto, Colombia, 2007. p.15.

4.7.1 Saponinas. Para Cheeke, “Las saponinas son glucósidos amargos que se encuentran en las leguminosas, tanto en hojas, raíces, tallos y flores. Estas sustancias en altas concentraciones reducen la apetecibilidad de los conejos. Forman compuestos insolubles con el colesterol, lo que reduce la absorción del mismo y los niveles de colesterol en el suero”⁷⁶.

4.7.2 Taninos. Cheeke, afirma que:

Los taninos son sustancias fenólicas se encuentran en gran número de productos vegetales; estos se unen con las proteínas, polisacáridos, minerales, carbohidratos celulosa, modificando su estructura y haciéndolos resistentes a la digestión.

Los taninos son astringentes ya que reaccionan con las papilas gustativas de la boca. Estos compuestos realizan una función importante protegiendo las plantas de los animales, insectos y enfermedades.

En nutrición el aspecto más importante de los taninos consiste en afectar negativamente a la ingestión de alimentos, reducir la utilización de las proteínas y pueden impedir algunos aspectos del metabolismo⁷⁷.

“Altas concentraciones de taninos en los forrajes de 6-10% de materia seca deprimen el consumo voluntario y la palatabilidad de las especies forrajeras”⁷⁸.

4.7.3 Esteroides. Según Cheeke, “Los fitoestrógenos son glucósidos vegetales que tienen una actividad estrogénica, los síntomas incluyen descenso de la fertilidad, feminización de los machos, aumento del tamaño de los pezones, ciclo estral irregular”⁷⁹.

4.7.4 Alcaloides. Dávila afirma, que: “Los alcaloides constituyen un grupo muy heterogéneo de bases vegetales nitrogenadas. Son productos terminales del metabolismo del nitrógeno, se les asocia con la protección de la planta ante actos predatorios de insectos y herbívoros. Sin embargo, éstos producen daños internos como la cirrosis hepática, edema del peritoneo y distensión de la vesícula biliar”⁸⁰.

⁷⁶ CHEEKE, Op. cit., p. 323.

⁷⁷ Ibid., p.328.

⁷⁸ OTERO, M. e HIDALGO, L. Taninos condensados en especies forrajeras de clima templado: efectos sobre la productividad de rumiantes afectados por parasitosis gastrointestinales. En: Livestock research for rural development. Vol. 16, No 2, 2004. [Online]. URL:http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/64-taninos_en_forrajeras.htm#_top>.

⁷⁹ CHEEKE, Op. cit, p.324.

⁸⁰ DAVILA, Op.cit, p.17.

4.7.5 Flavonoides. Ramos, afirma que:

Un grupo importante de compuestos Flavonoides en las plantas son los estrógenos vegetales, que se encuentran en forma de glucósidos, y cuya capacidad de modificar los procesos reproductivos proviene de su semejanza con el núcleo esteroídico de las hormonas femeninas. Una prolongada exposición a pastos estrogénicos puede conducir a que la infertilidad sea permanente, ó estros irregulares, ninfomanía, anestros y quistes ováricos, sin que hayan llegado a registrarse casos clínicos de infertilidad⁸¹.

⁸¹ RAMOS, G *et al.* Los compuestos secundarios de las plantas en la nutrición de los herbívoros. En: Archivos de Zootecnia. España. Vol. 47, No 148, 1998, p. 597- 620.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 MATERIALES Y MÉTODOS

5.1.1 Localización. La presente investigación se desarrolló en el plantel cunícola de la Granja Experimental de la Universidad de Nariño, situada en la vereda de Botana perteneciente al corregimiento de Catambuco, a 7 kilómetros al sur del municipio de Pasto, en el departamento de Nariño, con una latitud de 1°0.3'4.0"N y 77°44'57.5"O. Ubicación que cuenta con una formación de bosque seco montano bajo (bs-MB), una temperatura promedio que varía entre 10°C a 12°C, una altitud de 2.820 m.s.n.m. y una precipitación anual de 694 mm⁸².

5.1.2 Unidad experimental. Se utilizó 24 conejas Nueva Zelanda Blanca, nulíparas, con pesos entre 3 - 4 kg, y una edad promedio de 4,9 meses, debidamente identificadas, pertenecientes al plantel cunícola de la Granja experimental Botana.

Luego de determinar edad, peso inicial y estado sanitario, se distribuyeron al azar en las diferentes réplicas para cada tratamiento. Los pesajes se realizaron cuando las hembras cambiaron de estado reproductivo (Apareamiento, Parto, Destete).

La etapa pre experimental tuvo una duración de 20 días, en los cuales las conejas se acostumbraron a las diferentes dietas, cumpliendo 70 días de ensayo.

5.1.3 Instalaciones y equipos. La investigación se llevó a cabo en una sección previamente acondicionada, dentro del plantel cunícola, que tiene un área de 30 metros cuadrados; con paredes y piso en cemento, techo en eternit con iluminación natural y control de humedad por medio de ventilación estática horizontal.

Donde las hembras fueron alojadas de manera individual en jaulas de 1 m de largo, 0.80 m de ancho, 0.50 m de alto, pasteras, bebederos automáticos de niple y nidales de maternidad.

Se utilizó una balanza electrónica con capacidad de 5 Kg. para pesar las hembras y sus crías, medir la cantidad de la dieta suministrada y el alimento rechazado.

También se empleó para la desinfección del galpón y jaulas una bomba de

⁸² INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM). [Citado Agosto 14 de 2010]. [Disponible en internet]. <URL:<http://www.bart.ideam.gov.co/wep/htm>>.

fumigar y un flameador.

5.1.4 Sanidad. En la etapa pre experimental se realizó el lavado y desinfección de las instalaciones, jaulas y nidos con una solución de etilenoxil etanol-yodo 2.5%.

La limpieza de las jaulas y láminas de recolección de estiércol se realizó diariamente con una desinfección quincenal.

En cuanto al manejo sanitario de los animales se llevó a cabo una desparasitación previa a la etapa experimental con Ivermectina a razón de 0,2 ml por animal, vía subcutánea, y tratamiento antibiótico con Tilosina al 20% a razón de 0,2 ml vía intramuscular por tres días, previniendo problemas infecciosos y bacterianos.

5.1.5 Alimentación. Las conejas, durante el periodo de acostumbramiento de 20 días y en el desarrollo de la investigación fueron alimentadas 2 veces al día, con pasto Raigrás Aubade (*Lolium sp*), procedente de una pradera renovada de la Granja Botana; el cual se ofreció en etapas de pre florecimiento entre 30 a 60 días, se cortó y se oreó por un periodo de 12 horas.

La Acacia (*Acacia decurrens*) se ofreció como complemento en los tratamientos 1, 2 y 3; se obtuvo de cercas vivas, bancos de proteína y árboles dispersos en la granja, de los cuales se cortó las ramas con tallo, que permanecieron por 12 horas en bastidores de fibra sintética antes de ser ofrecidas a los animales.

Se suministró 40 g de balanceado comercial, en la etapa pre experimental, debido a que las conejas se encontraban acostumbradas a este tipo de alimento.

Se delimitó los niveles de alimentación para cada tratamiento registrando el peso inicial y final del alimento rechazado, para calcular el consumo diario, el suministro de alimento se realizó en las horas de la mañana.

El agua que se suministró proviene del reservorio de la Granja; cuyo consumo fue a voluntad por medio de bebederos automáticos ubicados en cada una de las jaulas.

5.1.6 Tratamientos. Cada tratamiento del periodo experimental consideraba, tres replicas constituidas por dos conejas como unidad experimental, para un total de 24 conejas. (Tabla 8).

Tabla 8. Dietas Experimentales.

TRATAMIENTO	DIETAS
T ₀	100% pasto Raigrás Aubade (<i>Lolium sp</i>)
T ₁	80% pasto Raigrás Aubade (<i>Lolium sp</i>) + 20% forraje de Acacia (<i>Acacia decurrens</i>).
T ₂	60% pasto Raigrás Aubade (<i>Lolium sp</i>) + 40% forraje de Acacia (<i>Acacia decurrens</i>).
T ₃	40% pasto Raigrás Aubade (<i>Lolium sp</i>) + 60 % forraje de Acacia (<i>Acacia decurrens</i>).

5.1.7 Reproducción. El periodo de evaluación comprendió desde la monta hasta el periodo del destete.

Después del periodo de acostumbramiento, se revisó todas las mañanas, la receptividad de la hembra mediante la visualización del comportamiento, la coloración rojiza de la vulva y tumefacción, confirmando el celo; se llevó a la jaula de reproducción en donde se apareó con el macho.

5.1.8 Gestación. Se realizó la confirmación de gestación, y se evaluó la variación de peso y consumo durante 32 días.

Para el diagnostico se recurrió a los siguientes métodos descritos por Molinero:

5.1.8.1 Prueba del salto. Consistió en presentar la hembra al macho para ver si la aceptaba o no.

5.1.8.2 Cambios de morfología externa. En la segunda mitad de la gestación se pudo comprobar con auscultación, el abdomen abultado y aumento de peso, sobre todo cuando el número de fetos es elevado.

5.1.8.3 Método de palpación. Es un método para el diagnostico precoz de la gestación, se llevó a cabo a partir de los 12-14 días de la cubrición, días de menor peligro para la hembra, considerando que el ovulo fecundado se adhiere a las paredes uterinas unos 7 días después de la fecundación. Para realizar esta prueba se colocó a la hembra sobre el mesón, cogiéndola con una mano por la piel del cuello y sujetando al mismo tiempo las orejas, dirigiendo la cabeza de la coneja hacia el codo. La mano libre se deslizó por debajo del abdomen hasta la región pelviana, y al volver la mano hacia el abdomen se palpó los fetos con los dedos sin ejercer fuerte presión⁸³.

5.1.9 Periodo Parto. Hacia el día 25 después de la monta y confirmada la preñez, se colocó el nido en cada jaula y se aprovisionó de material seco, para

⁸³ MOLINERO, Op. cit, p. 118.

que la hembra adecue el nido con su propio pelo proveniente de partes bajas del vientre, pecho y flancos.

5.1.10 Parto. Se pesó a la hembra y a sus crías, al momento del parto, y se anotó el tamaño de camada por hembra. El control de las crías muertas o mal formadas se efectuó al 3 día pos parto, para comprobar el número de nacidos.

5.1.11 Lactancia. Se evaluó el consumo de las dietas, el peso de las unidades experimentales, el peso y tamaño de la camada al destete (30 días).

5.2 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar (DCA), cada tratamiento estuvo replicado 3 veces; con 24 conejas en total, porque la unidad experimental constó de 2 animales.

Para el análisis estadístico de las variables, incluidos en esta investigación, los datos se describieron de acuerdo con el siguiente modelo matemático:

$$y_{ij} = \mu + \tau_j + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

- y_{ij} = Respuesta de la i ésima unidad experimental sometida al j ésimo tratamiento.
- μ = Media común a todas las observaciones.
- τ_j = Efecto del j -ésimo tratamiento; $i = 1, 2, 3$; $r = 3$.
- ε_{ij} = Error experimental de la i ésima unidad que recibe el j ésimo tratamiento.

Se realizó prueba de Tukey-Kramer, para la comparación de medias, determinando el mejor tratamiento, se realizó covarianza de los pesos en gestación y lactancia y se encontró el coeficiente de variación mediante la utilización del paquete estadístico SAS versión 9.1.3.

5.2.1 PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

Hipótesis nula: La media de los tratamientos fue igual. No hay diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto a la dieta testigo (Pasto raigrás).

$$H_0 = T\mu_0 = T\mu_1 = T\mu_2 = T\mu_3$$

Hipótesis alterna: La media de los tratamientos no fue igual. Por lo tanto, al menos una muestra diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos con respecto a la dieta testigo (Pasto Raigrás Aubade).

$$H_a = T\mu_0 \quad T\mu_1 \quad T\mu_2 \quad T\mu_3$$

5.2.2 VARIABLES EVALUADAS

5.2.2.1 Análisis químicos. Se realizaron los análisis químicos nutricionales y antinutricionales de las dietas a evaluar, del pasto Raigrás (*Lolium sp*) y Acacia (*Acacia decurrens*).

Determinados mediante los métodos presentados en el cuadro 3⁸⁴:

Cuadro 3. Determinación de compuestos.

ELEMENTO	MÉTODO	REFERENCIA
Materia seca	Karl Fischer	AOAC 967.03
Proteína	Kjeldahl	AOAC 984.13
Fibra	Vansoest	AOAC 46.829
Fibra bruta	Weende	AOAC 985.29
Ceniza	Vansoest	AOAC 942.05
Extracto etéreo	Soxhlet	AOAC 920.29

Fuente: AOAC, (2007).

5.2.2.1.1 Pruebas Fitoquímicas preliminares. Con estas pruebas se evaluó cualitativamente (por cambios de coloración), la presencia de metabolitos secundarios como los fenoles, esteroides, alcaloides y saponinas.

5.2.2.1.2 Saponinas. Para su determinación, se utilizaron tres métodos, el de Espuma, de Rosenthaler Vainillina -Ácido clorhídrico y el de Molisch.

5.2.2.1.3 Taninos. Se utilizó la prueba de Cloruro férrico, Gelatina – sal y Acetato de plomo.

5.2.2.1.4 Esteroides. Para su determinación se utilizaron las pruebas de Lieberman – Burchard, de Rosenheim y la de Salkowski.

5.2.2.1.5 Alcaloides. Las pruebas usadas fueron, Drangendorff, Wagner y Mayer.

⁸⁴ AOAC. Métodos oficiales de análisis. OMA 18th Edición (Revisión 3). 2007. <URL: <http://www.aoac.org>>.

5.2.2.1.6 Flavonoides. Para su evaluación se utilizó las pruebas de Shinoda, Reacción con H₂SO₄ y Leucoantocianidinas.

5.2.2.2 Consumo de alimento. Se realizó un registro diario del consumo de alimento (g) para cada uno de los tratamientos y sus réplicas. Estimándolo mediante la siguiente fórmula:

Consumo de alimento = Alimento ofrecido – Alimento rechazado

5.2.2.3 Porcentaje de fertilidad. En la obtención de este porcentaje se tomó en cuenta el número de hembras con gestación confirmada y el número de hembra servidas.

$$\text{Porcentaje de fertilidad} = \frac{\text{Hembras gestantes}}{\text{Nº hembras servidas}} * 100$$

5.2.2.4 Porcentaje de fecundidad. Para su cálculo se considero el número de crías entre el número de hembras que fueron servidas.

$$\text{Porcentaje de fecundidad} = \frac{\text{Nº de crías}}{\text{Nº hembras servidas}} * 100$$

5.2.2.5 Peso en gestación. Se calculó la variación de peso entre el peso al pre parto y el peso de las hembras al momento de la monta.

Peso en gestación = Peso pre parto – Peso a la monta

5.2.2.6 Peso en lactancia. Se calculó con el registro de peso de la hembra al momento del parto y su peso al final de la lactancia.

Peso en lactancia = Peso al destete – Peso al nacimiento

5.2.2.7 Tamaño de camada al nacimiento. Esta variable se obtuvo de la diferencia entre el total de crías nacidas y las crías nacidas vivas.

T.C.N = Total de crías nacidas – Total de crías vivas

5.2.2.8 Tamaño de camada al destete. Se obtuvo de la diferencia entre el total de crías nacidas vivas y las crías destetadas.

T.C.D = Total de crías nacidas vivas – total de crías destetadas

5.2.2.9 Peso al nacimiento. Para su obtención se realizó una promedio entre el peso de cada uno de los gazapos obtenidos por tratamiento y camada.

5.2.2.10 Peso al destete. Se realizó la diferencia entre el peso promedio al destete de las crías de cada tratamiento a los 30 días y el peso promedio al nacimiento.

5.2.2.11 Incremento de peso en lactantes. Para determinar esta variable se relacionó los pesajes del nacimiento, destete y el periodo en que las crías se encuentran en periodo de lactancia.

Incremento de peso en lactantes = $\frac{\text{Peso al destete} - \text{Peso al nacimiento}}{\text{Días de lactancia}}$

5.2.2.12 Análisis parcial de costos. Se efectuó un análisis parcial de costos para cada uno de los tratamientos. Teniendo en cuenta los costos fijos (Mano de obra, Instalaciones, materiales de aseo y valor de los animales) y costos variables (medicamentos y alimento) necesarios por tratamiento, estimando la relación costo beneficio y la rentabilidad en base a un ingreso aparente.

6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL DE LOS FORRAJES RAIGRÁS (*Lolium sp*) Y ACACIA (*Acacia decurrens*)

En la tabla 9, se observa la composición nutricional del forraje Aubade y del forraje de Acacia.

Tabla 9. Composición nutricional Raigrás y Acacia.

Nutriente	Raigrás (%)	Acacia (%)
Materia Seca	14,5	40,8
Proteína	20,7	17,5
Ceniza	12,9	4,27
Extracto etéreo	2,98	3,9
ELN	39,2	43,9
Fibra cruda	24,3	30,5
FDN	61,3	46,7
FDA	29,8	29,3
Calcio	0,33	0,72
Fosforo	0,52	0,15
Energía	359	519 Kcal/100g

Fuente: Esta investigación.

En cuanto a MS la *Acacia Decurrens* obtuvo un contenido de 40,8%, valor más alto que el reportado por Narváez y Villareal de 36,26% y el Aubade presentó 14,5%, valor similar al reportado por los mismos autores (17,29%)⁸⁵.

Esta diferencia se debe a que las leguminosas son más ricas en lignina que las gramíneas y aumenta a medida que avanza la maduración fisiológica por los cambios que se generan en la composición morfológica y química de la planta⁸⁶.

Otro factor que puede influir es la relación hoja – tallo, debido a que el porcentaje de MS es mayor en el tallo 46,4 % (Anexo 36), por el complejo lignina celulosa el cual le proporciona soporte y rigidez a la pared celular⁸⁷.

⁸⁵ NARVAÉZ y VILLAREAL, Op. cit, p. 52.

⁸⁶ CHEEKE, Op. cit, p. 24

⁸⁷ SALAMANCA, R. Pastos y forrajes producción y manejo. Bogotá: Universidad Santo Tomas. 1986, p.168.

El bajo contenido de MS del pasto Aubade, posiblemente se puede atribuir a su etapa de crecimiento, donde existe menor disponibilidad de carbohidratos estructurales y mayor humedad.

Con respecto a la proteína cruda, se encontró en la Acacia un porcentaje de 17,5 similar al hallado por Aguirre y Cabrera (17,59%)⁸⁸ e inferior al reportado por Narváez y Villareal (20,48%)⁸⁹. El pasto Aubade presentó un 20,7% de proteína, semejante al reportado por Caycedo (20,33%)⁹⁰.

A pesar de que las leguminosas acumulan gran cantidad de proteína en hojas, tallos y semillas gracias a la fijación de nitrógeno atmosférico por medio de bacterias asociadas a las raíces y no de abonos nitrogenados⁹¹, el forraje de Acacia utilizado en el ensayo no presentó esta característica, posiblemente por la maduración fisiológica de los árboles. Al respecto Olivares et al encontraron que en *Leucaena* (*Leucaena Leucocephala*), los porcentajes de proteína disminuyen a medida que avanza su edad. Sin embargo Gómez et al, citados por el mismo autor "Observaron que las leguminosas en comparación con las gramíneas presentan menor variación de los niveles de proteína en las hojas a medida del tiempo. Esta cualidad es muy importante puesto que permite la realización de cosechas con un máximo rendimiento en la producción de biomasa comestible, sin que implique desmejorar su valor nutritivo"⁹².

El Aubade utilizado durante el experimento era tierno, por lo que el porcentaje de proteína se ven influenciado positivamente, debido a que las plantas en este estado tienen bajo contenido de MS y al alto contenido de nitrógeno presente en la solución del suelo proveniente de la mineralización de la materia orgánica existente en él y al aporte por medio de la fertilización⁹³.

⁸⁸ AGUIRRE, J. y CABRERA, J. Evaluación de la calidad nutricional del ensilaje de *Sambucus peruviana*, *Smallanthus pyramidalis* y *Acacia decurrens* en minifundios del municipio de Cumbal- Nariño. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento Animal. 2010, p.54.

⁸⁹ NARVAEZ y VILLAREAL, Op. cit, p. 52.

⁹⁰ CAYCEDO, A. y EGAS, L. Aspectos técnicos en investigación en la explotación de cuyes (*Cavia porcellus*). En: Revista Universidad de Nariño. Pasto. Vol. 1, 1993, p.133

⁹¹ CHEEKE, Op. cit, p. 247.

⁹² OLIVARES, J et al. Uso de las leguminosas arbustivas en los sistemas de producción animal en el trópico (Use of the arbustivas leguminosas in the production systems animal in the tropic). En: REDVET. Argentina. Vol.4, No 5, (en 5 de Mayo de 2005); p.3. [Disponible en internet] <URL: veterinaria.org/revistas/redvet/n050505.html>. ISSN 1695-7504.

⁹³ DELGADO, Y. MIPAZ, M. Determinación del efecto de tres sistemas de fertilización utilizando riego localizado por exudación en la producción y calidad nutricional del pasto Aubade *Lolium sp* en la vereda Cruz de amarillo, corregimiento de Catambuco. Trabajo de grado (Zootecnista).Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Programa de Producción y Procesamiento Animal. 2005, p.53.

Además Fudge y Fraps, citados por Bernal, “Clasifican la proteína: de excelente calidad cuando es superior a 16,5%; de buena calidad entre el 12 y 16,4 %”⁹⁴. Por lo que la proteína del pasto utilizado, se considera de excelente calidad.

La Acacia presenta 4,27% de ceniza, similar a los encontrados por Narváez y Villareal (4,65%)⁹⁵ y Mora y Rosero (4,67%)⁹⁶. Porcentajes que posiblemente se encuentran influenciados por su participación activa en el reciclaje de nutrientes pudiendo incrementar la disponibilidad del P, Ca, K y Mg, gracias a su profundidad radicular.

El pasto Aubade presentó un porcentaje de 12,9 de ceniza superior al 11,50% reportado por Narváez y Villareal⁹⁷. Siendo tal vez un reflejo de sus niveles, disponibilidad en el suelo y en algunas características propias de las especies⁹⁸.

Respecto a extracto etéreo, la Acacia presentó un valor de 3,9%, semejante al 3,5% obtenido por Aguirre y Cabrera en la misma especie, y menor al 4,72% del Tilo (*Sambucus peruviana*) y al 6,53% de la colla negra (*Smilax pyramidalis*)⁹⁹. Sin embargo Parsi, *et al*, mencionan que las fracciones de extracto etéreo son del 2% para leguminosas y 3% para gramíneas, valor que en la Acacia supera estos niveles, debido posiblemente a que estos forrajes tienden a tener un mayor contenido de ceras y esteroides¹⁰⁰; por lo que su consumo podría beneficiar la producción láctea ya que aumenta la eficiencia de utilización energética debido a la disminución del incremento calórico.

⁹⁴ FUDGE Y FRAPS, citados por BERNAL, J. Fertilización de pastos mejorados y cultivos de clima de frío. 2 ed. Bogotá: Monómeros Colombo Venezolanos S.A, 1998, p.375. [Disponible en internet]. <URL: [http:// www. monomeros.com/descargas/dpmanualfrio.pdf](http://www.monomeros.com/descargas/dpmanualfrio.pdf)>.

⁹⁵ NARVAEZ y VILLAREAL, Op. cit, p. 52

⁹⁶ ROSERO y MORA, Op. cit, p.49

⁹⁷ NARVAEZ y VILLAREAL, Op. cit, p. 52

⁹⁸ LUNA, Y y NARVÁEZ, J. Valoración nutritiva de los ensilajes de avena (*Avena sativa*), variedad Cayuse L 15 – 85 y Obonuco Triticale 98 (*Triticum sp*) en el levante de novillas Holstein mestizo. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento Animal. 2003. p.55.

⁹⁹ AGUIRRE y CABRERA, Op. cit, p. 53.

¹⁰⁰ PARSÍ. *et al*. Valoración nutritiva de los alimentos y elaboración de dietas. En: Curso de producción animal. Argentina. Vol 17, No 1, 2001, p.3. [Disponible en internet]. <URL: <http://www.produccion-animal.com.ar/>>.

En cuanto al Aubade, presentó un extracto etéreo de 2,98%, mayor al encontrado por Narváez y Villareal (2,53%)¹⁰¹ y al 2,3% encontrado en el pasto Brasileiro (*Phalaris sp*)¹⁰². Bernal, afirma que el contenido de los lípidos de las hojas varía entre 3 y 10%, y generalmente declina con la edad¹⁰³.

El porcentaje de ELN en la Acacia fue de 43,9%, siendo superior al 39,93% de la *Acacia Farnesiana* (Espinillo Blanco)¹⁰⁴. Encontrándose dentro del rango del 40-50%, mencionado por Buitrago, considerándose un follaje de buena calidad¹⁰⁵, ya que este nivel indica la tendencia a acumular mayor cantidad de carbohidratos amiláceos.

Respecto al Aubade el ELN presenta un porcentaje de 39,2%, inferior al reportado por Narváez y Villareal (54,15%)¹⁰⁶; lo que posiblemente puede estar influenciado por la temprana edad del pasto debido a que posee altos contenidos de humedad, proteína y ceniza.

El contenido de fibra cruda obtenido por la Acacia fue alto 30,5%, con respecto al 27,45% mencionado por Aguirre y Cabrera¹⁰⁷; y al 17,8% del Raigrás. Estos porcentajes comparados con el requerimiento de las conejas en estas etapas (12-15%) son superiores; lo cual permite que se brinde un mayor aporte de este nutriente, cuya importancia para el animal radica en su influencia sobre la velocidad de tránsito y constituye un sustrato importante para el crecimiento de la microbiota; factores que están directamente relacionados con la salud y por ende con los rendimientos productivos del conejo¹⁰⁸.

Se pueden apreciar diferencia en los contenidos de FDN entre el Raigrás (61,3%) y la Acacia (46,7%), pero no en el FDA (29,8% y 29,3% respectivamente). Esto concuerda con Van Soest, citado por Bernal, quien afirma que "Las leguminosas generalmente muestran muchas uniones de

¹⁰¹ BERNAL, Op. cit., p.99.

¹⁰² AGUIRRE y CABRERA, Op. cit, p. 53

¹⁰³ BERNAL, Op. cit., p.99

¹⁰⁴ CARRANZA, M *et al.* Calidad y potencial forrajero de especies del bosque tropical Caducifolio de la sierra de Mazatlán México. *En:* Agrociencia. México. Vol 37, No 2, 2003, p.7. [Disponible en internet]. <URL:<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/302/30237211.pdf>>. ISSN 1405 - 3195.

¹⁰⁵ BUITRAGO, A *et al.* Yuca ensilada para la alimentación de cerdos. Cali: Centro internacional de agricultura tropical, 1978, p.49.

¹⁰⁶ BERNAL, Op. cit., p.99.

¹⁰⁷ AGUIRRE y CABRERA, Op. Cit, p.52.

¹⁰⁸ DE BLASS y CARABAÑO, Op. Cit,

lignina con celulosa y pocas de hemicelulosa con celulosa. A diferencia con el raigrás, donde el FDN disminuye con la edad y por el contrario el FDA aumenta ligeramente, debido a que la hemicelulosa disminuye con el tiempo y la celulosa y la lignina tienden a aumentar”¹⁰⁹.

Mientras que para la Acacia el FDN es superior al FDA en solo el 17,4%, es decir, la Acacia presenta un menor contenido de hemicelulosa que el raigrás; demostrando un adecuado nivel energético de 510 Kcal/100g, similar al obtenido por Aguirre y Cabrera (521 Kcal/100g). Estos niveles elevados de energía, probablemente se deban al aumento del ELN como respuesta a una mayor área foliar por parte de la Acacia, lo cual puede influir positivamente en los contenidos energéticos, ya que permite optimizar los procesos de fotosíntesis y síntesis de reservas energéticas, especialmente carbohidratos no estructurales¹¹⁰

Para Energía el pasto presentó 339Kcal/100g, inferior al 369Kcal/100g obtenido por Narváez y Villareal¹¹¹, lo cual se explica porque a medida que aumenta la edad del pasto también asciende la producción de energía.

Con respecto a los niveles de Ca y P, se encontró valores de 0,33% y 0,52% para el pasto Raigrás y 0,72% y 0,15% respectivamente para la Acacia, lo que concuerda con Hughes, et al, quien afirma que: “Las leguminosas forrajeras contienen de 1 a 1,5% de Ca en la materia seca, mientras que las gramíneas forrajeras, son menos variables, conteniendo de 0,18 a 0,48% de Ca”¹¹². Que comparados con los requerimientos del conejo (Ca 0,80-1,10% y P 0,50-0,80%), no cubren sus necesidades, sobre todo en la etapa de lactancia, donde una deficiencia de Ca y P o su desequilibrio provoca alteraciones en el feto durante su desarrollo embrionario, ya que de esté se forma las reservas de la madre y se agrava durante la lactancia, puesto que a esas pérdidas maternas se unen las ocasionadas por la producción láctea, llegándose hasta en unos casos a la desmineralización de la madre¹¹³.

¹⁰⁹ VAN SOEST, citado por BERNAL, Op. cit, p.455.

¹¹⁰ AGUIRRE y CABRERA, Op. cit, p.64.

¹¹¹ NARVAÉZ y VILLAREAL, Op. cit, p. 52.

¹¹² HUGHES, H; HEATH, M y METCALFE, D. Forrajes: La ciencia de la agricultura basada en la producción de pastos. México: Continental S. A, 1981, p 89 – 105.

¹¹³ AYALA, E. Como elevar la rentabilidad del conejar. Cuadernos agropecuarios. España: Sertebi, 1976, p.109.

6.2 METABOLITOS SECUNDARIOS PRESENTES EN EL PASTO RAIGRÁS (*Lolium sp*) Y LA ACACIA (*Acacia decurrens*)

La identificación de metabolitos secundarios se realizó en el Laboratorio Especializado de la Universidad de Nariño, utilizando pruebas fitoquímicas cualitativas preliminares que comprobaron la ausencia o presencia de los grupos de metabolitos (cuadro 4).

Cuadro 4. Resultados obtenidos de metabolitos secundarios encontrados en Raigrás y Acacia a través de diferentes pruebas Fitoquímicas.

METABOLITO	PRUEBA FITOQUÍMICA	RAIGRÁS	ACACIA
SAPONINAS	Espuma	-	-
	Rosenthaler-Vainillina-Ácido clorhídrico	-	-
	Molisch	-	-
TANINOS	Cloruro férrico	-	+++
	Gelatina-sal	-	++
	Acetato de plomo	-	+
ESTEROIDES	Liebermann Burchard	++	+++
	Rosenheim	-	-
	Salkowski	++	++
ALCALOIDES	Dragendorf	-	-
	Wagner	-	-
	Mayer	-	-
FLAVONOIDES	Shinoda	-	++
	Reacción con H ₂ SO ₄	-	++
	Leucoantocianidinas	-	++

Fuente: Esta Investigación.

- Nulo, + Escaso, ++ Moderado, +++ Alto.

Como se puede observar en el cuadro 4, el pasto raigrás presentó una concentración moderada de esteroides y la acacia presentó una moderada concentración de taninos, esteroides y flavonoides.

La moderada concentración de taninos presentes en la acacia, pudo posiblemente reducir el consumo de las dietas que contenían un alto porcentaje de esta. Además, de tener una posible influencia en la reproducción, como lo afirma Berger et al, citado por Cheeke, que indicaron que el comportamiento en la reproducción está regulado por las sustancias de la ración, estimulando el desarrollo ovárico, el ciclo reproductivo y la precocidad¹¹⁴.

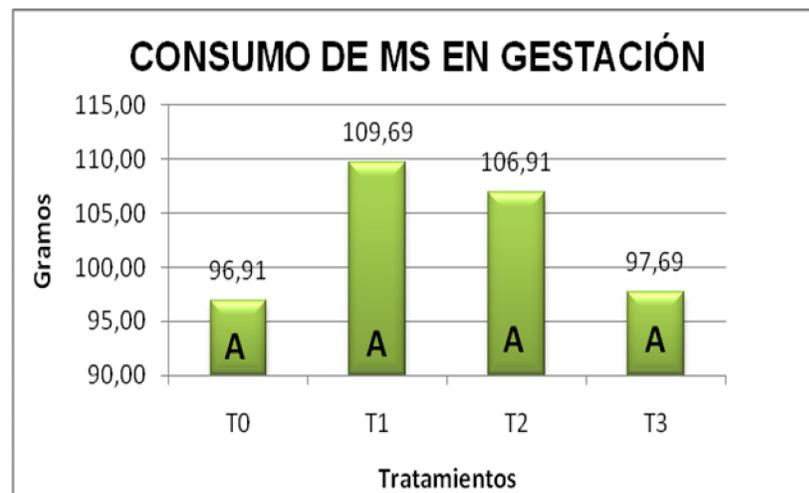
¹¹⁴ CHEEKE, Op. cit, p. 328.

El mismo efecto, tienen los esteroides provocando repercusiones en el consumo debido a que le adhieren un sabor amargo o ácido al alimento y tienen una actividad estrogénica¹¹⁵.

6.3 CONSUMO DE ALIMENTO

En la figura 1, se observa el consumo promedio de MS en la etapa de gestación, aunque no se encontraron diferencias significativas estadísticamente entre los tratamientos, según el análisis de varianza y prueba de Tukey.

Figura 1. Consumo promedio de Materia Seca en gestación.



El análisis de varianza demostró que no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ($P > 0.2426$). Sin embargo en la prueba de Tukey, el mayor consumo lo presentó el T1 con 109,69 g ms/día y el menor el T0 con 96,91 g ms/día. Probablemente se deba a que en el T1 existe un equilibrio de nutrientes que pudo brindar una dieta balanceada que condicionó notablemente la capacidad reproductiva de las conejas, logrando influir en la aceptación de la monta, la ovulación y la fertilización.

Por otra parte, las conejas en esta etapa, regulan su consumo de alimento en función de la concentración energética de la ración, para el mantenimiento y formación de nuevos tejidos, que incluyen; el feto y sus membranas, el agrandamiento del útero y el desarrollo mamario¹¹⁶.

¹¹⁵ CHEEKE, Op. cit, p.324.

¹¹⁶ DÍAZ y MOSQUERA, Op. cit, p. 13.

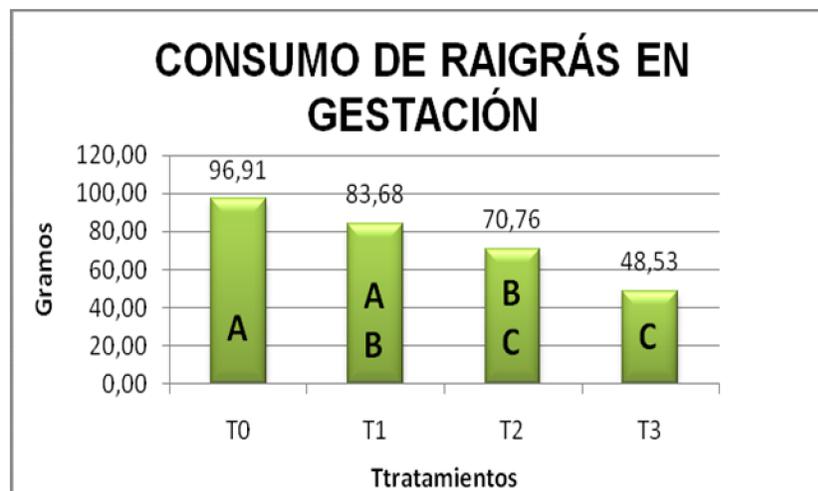
En consideración Parigi-Bini y Xiccato, citados por Pascual et al, afirman que:

La ingestión durante los primeros 21 días de la primera gestación es claramente superior a las necesidades, que dependen casi exclusivamente de las necesidades de mantenimiento; razón probable de que se presenta un mayor consumo de los tratamientos que poseen un buen contenido proteico (T1:19,64%; T2: 19,62%) con respecto a un requerimiento del 16% y energético (T1: 3816,82 Kcal EB/Kg; T2: 3998,64 Kcal EB/Kg), respecto a 3333 Kcal EB/Kg. Sin embargo, a partir de este momento se producen un incremento exponencial de las necesidades de gestación (desarrollo fetal), coincidiendo con una reducción de la ingestión (ya sea por ocupación abdominal, alto nivel de leptinas, o por cambios en el comportamiento alimentario preparto)¹¹⁷.

Este bajo consumo además de estar relacionado con el contenido de energía de las dietas, puede estar influenciado por el tiempo caluroso durante el que se realizó el ensayo, afirmando lo citado por Robinson, “Donde la energía es indispensable para la termorregulación y la síntesis orgánicas”¹¹⁸.

En la figura 2 y 3, se percibe que, el consumo de pasto y de Acacia en gestación, donde se presentan diferencias significativas. Encontrándose esta misma situación en la etapa de lactancia.

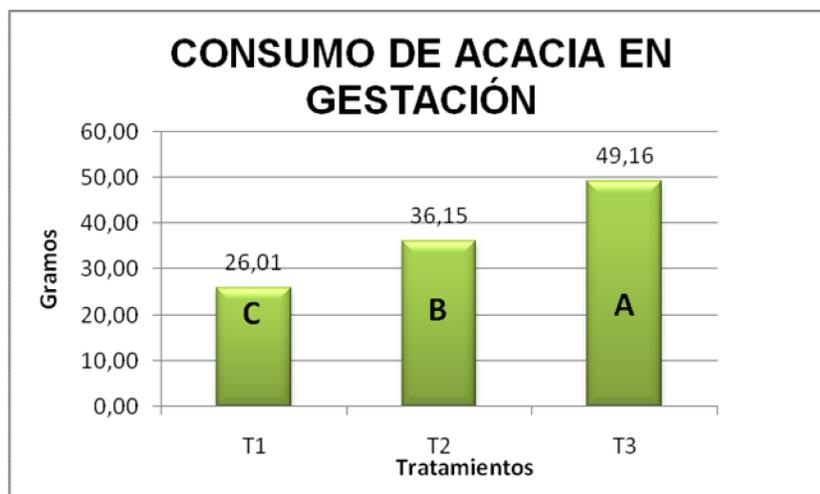
Figura 2. Consumo de raigrás en gestación



¹¹⁷ PARIGI-BINI y XICCATO, citados por PASCUAL, J. Necesidades nutricionales de las conejas reproductoras. En: Hacia la búsqueda de estrategias globales. Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica. Valencia, 2005, p. 5. <URL: http://www.granjajordan.com/pdf_upload/Pascual20052c_1.pdf>.

¹¹⁸ ROBINSON, D. Cría de conejos: Razas mundiales. Barcelona: Hispano Europa, 1986, p. 80.

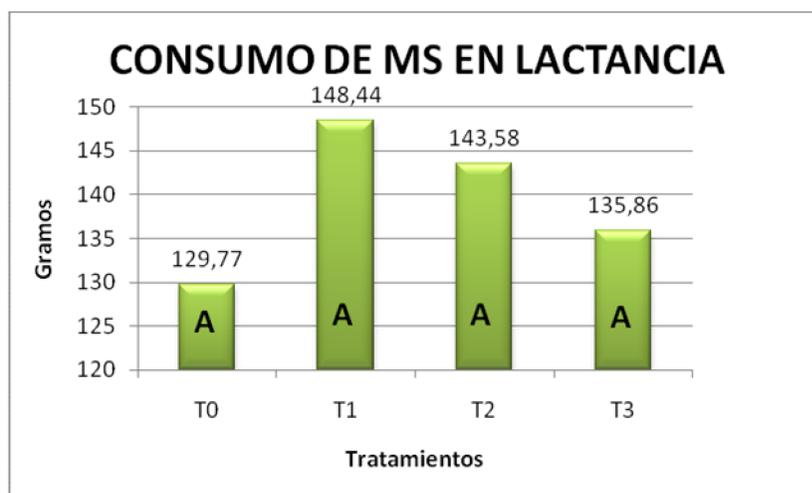
Figura 3. Consumo de acacia en gestación



Estas diferencias pueden estar influenciadas por los diferentes niveles de acacia y pasto que se les proporcionó a las hembras durante el periodo experimental.

El consumo de MS en la etapa de lactancia, se aprecia en la figura 4.

Figura 4. Consumo de MS en lactancia



Los consumos de materia seca en la etapa de lactancia fueron similares entre tratamientos ($p > 0.0825$), existiendo un mayor consumo de MS en los animales del T1 con 148,44 g y menor en el T0 con 129,77 g.

El consumo MS, aumentó en la etapa de lactancia con respecto a la gestación, debido a que constituye la etapa fisiológica de mayor demanda nutritiva, sobre todo en las conejas primíparas puesto que se incrementa la incidencia de balances negativos de energía, debido a que la necesitan para la lactación y el crecimiento¹¹⁹. Lo que coincide con Rommers et al, quienes mencionan que: “Durante la lactancia las conejas pierden una parte sustancial de sus reservas de grasa (40%) y energía (25-30%), exhibiendo una pérdida sensible en los niveles corporales de nitrógeno, por lo que el consumo de alimento también se ve afectado”¹²⁰.

Este incremento, no es el deseado y pudo estar influenciado por el moderado contenido de taninos, esteroides y flavonoides de la Acacia, ya que el rechazo de esta arbórea era mayor, posiblemente al acostumbamiento y preferencia por el pasto. Sin embargo el menor consumo se presentó en el T0 y pudo deberse por el menor contenido de fibra del pasto, como lo afirman, De Blas, Taboada y Méndez, quienes encontraron que un incremento del contenido de fibra de la dieta en hembras lactantes, supuso un aumento lineal del consumo de pienso¹²¹. Puesto que estos animales herbívoros no rumiantes se caracterizan por tener un sistema digestivo adaptado para ingerir una elevada cantidad de fibra y forraje en la dieta, gracias al desarrollo de su ciego y flora microbiana activa presente en él; que le permite una capacidad relativamente alta 80% para aprovechar alimentos toscos, a pesar de que ellos no producen las enzimas que transforman estos alimentos, en nutrientes absorbibles¹²².

En la figura 5, se observa diferencias significativas en el consumo de pasto entre los tratamientos, influenciado por los diferentes niveles que se les proporcionó durante el periodo experimental, notando esta misma situación en el consumo de acacia (figura 6). Por lo que, entre mayor sea el nivel del alimento que se le ofrece al animal, mayor será el consumo de este.

¹¹⁹ CHEEKE, Op. cit, p.102.

¹²⁰ ROMMERS *et al*, citado por GOMÉZ *et al*. Efectos ambientales, genéticos directos, maternos y de heterosis en la producción de leche de conejas Nueva Zelanda blanco, Californiana y sus cruces recíprocas. En: Redalyc. Vol. 8, No 3, 2008, p. 305 -306. [disponible en internet]. <URL:<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfred.jsp?iCvie=93911235010>> ISSN 1405 -3195.

¹²¹ DE BLAS, C; TAOBADA, E y MÉNDEZ, J. Avances en necesidades de nutrientes de conejos de alta productividad. En: FEDNA. X Curso de Especialización. Universidad Politécnica. Departamento de Producción Animal. Madrid, 1994, p. 5. [Disponible en internet]. <URL:http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Avances_en_Alimentaci%C3%B3n_de_Conejos.pdf>.

¹²² ROBINSON, Op. Cit, p.34.

Figura 5. Consumo de pasto raigrás en lactancia

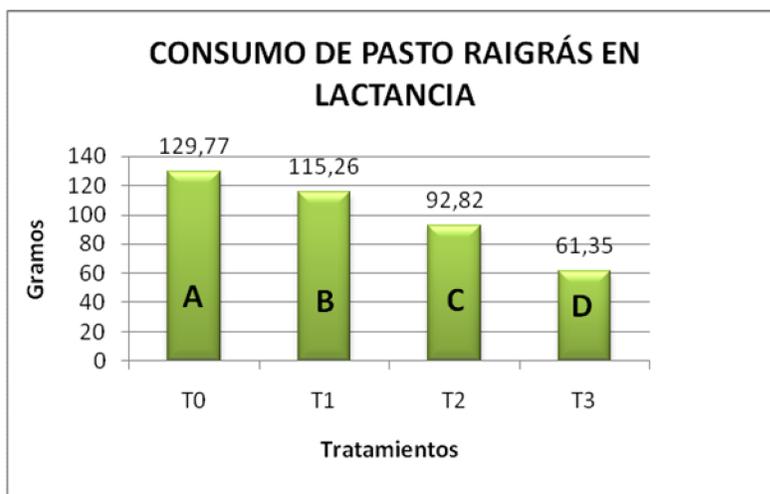
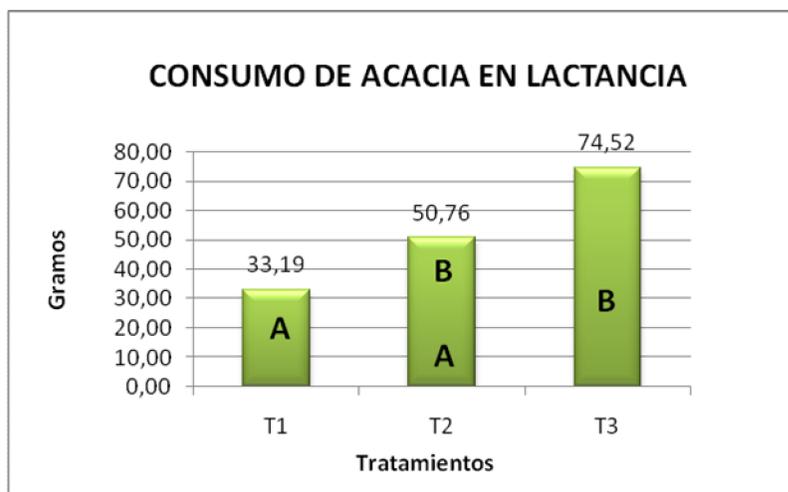


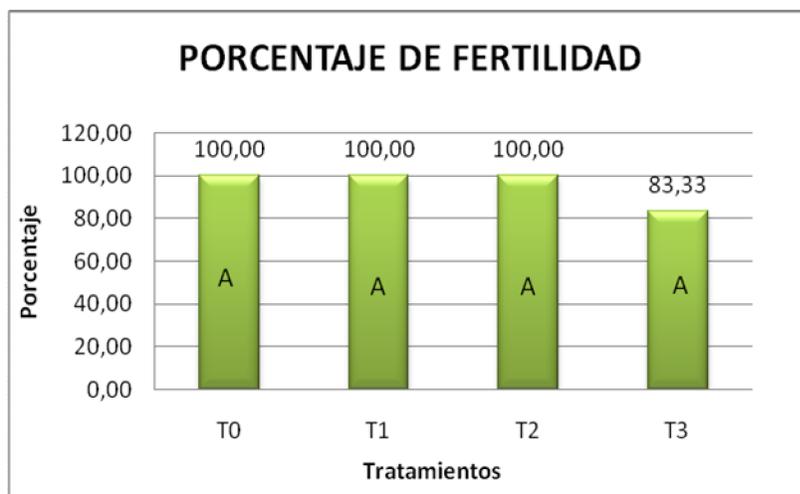
Figura 6. Consumo de acacia en lactancia.



6.4 PORCENTAJE DE FERTILIDAD (%)

En cuanto a los porcentajes de fertilidad no se encontró diferencias estadísticas entre los tratamientos ($P < 0.4411$); sin embargo el menor porcentaje se presentó en el T3 con 83,33%, como se observa en la figura 7.

Figura 7. Porcentaje de fertilidad.



Esta diferencia de porcentaje pudo presentarse por problemas reproductivos de origen hereditario de las hembras o factores ambientales, como altas temperaturas que no permiten que la hembra este receptiva al apareamiento. En cuanto a la dieta suministrada se muestra que tiene un mínimo efecto sobre esta variable, no obstante el alto contenido de Acacia en este tratamiento pudo tener influencia, como lo afirma Muslera y Ratera:

La Acacia, por ser una leguminosa posee sustancias de composición química y efectos fisiológicos similares a las hormonas sexuales femeninas producidas en los ovarios, llamados fitoestrógenos que en circunstancias normales, el animal los regula sin problemas. Sin embargo cuando la cantidad de estas sustancias son elevadas en la dieta, como las encontradas en los análisis químicos, existen efectos negativos en forma y función de algunos órganos reproductivos, produciendo infertilidad, partos distócicos o prolapsos del útero¹²³.

Además la época de experimentación pudo presentar una notable influencia en la elevación de los niveles de estas sustancias, debido a que este indicador suele variar en meses de calor, lo cual causa principalmente una disminución del consumo de alimento¹²⁴.

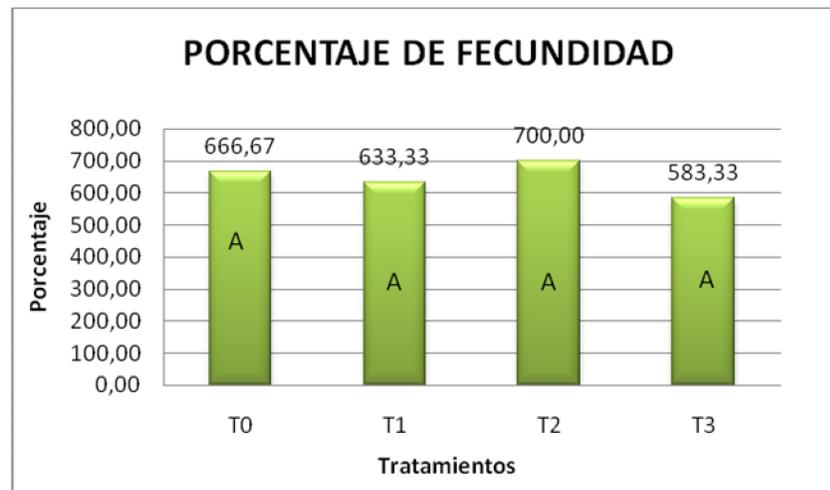
¹²³ MUSLERA, E y RATERA, C. Praderas y forrajes producción y aprovechamiento. Madrid: Mundi prensa, 1991, p. 159 -161.

¹²⁴ CRUZ y HUERTA, citados por GARCÍA, R. Eficiencia reproductiva y productiva en conejas Nueva Zelanda, California y sus cruzas reciprocas bajo condiciones comerciales. Trabajo de grado (Medico veterinario Zootecnista). Morelia. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 2010, p.17. <URL: <http://www.vetzoo.umich.mx/index.php?eficiencia-reproductiva-y-productiva-en-conejas-nueva-zelanda-california-y-sus-cruzas-reciprocas-bajo-condiciones>>.

6.5 PORCENTAJE DE FECUNDIDAD (%)

En la figura 8, se observa que el T2 tiene un alto porcentaje de fecundidad 700%, frente al menor porcentaje del T3 (583,33%); aunque estadísticamente no se encontraron diferencias significativas ($P < 0.3736$).

Figura 8. Porcentaje de fecundidad.



Estos porcentajes, son elevados y permiten resaltar lo afirmado por Cheeke: “Existe una mayor posibilidad de que una hembra pueda producir más óvulos aptos para su fecundación y por lo tanto aumente el número de gazapos obtenidos en cada parto. Aunque la variabilidad porcentual, puede deberse a factores hereditarios y de medio ambiente en el que se desarrolla”¹²⁵.

Igualmente, el contenido moderado de esteroides en las dietas con alto contenido de acacia, como lo indican Hafez y Hafez citados por García et al, pueden influenciar la liberación de un menor número de óvulos en el momento del apareamiento, lo cual disminuye la probabilidad de concebir¹²⁶.

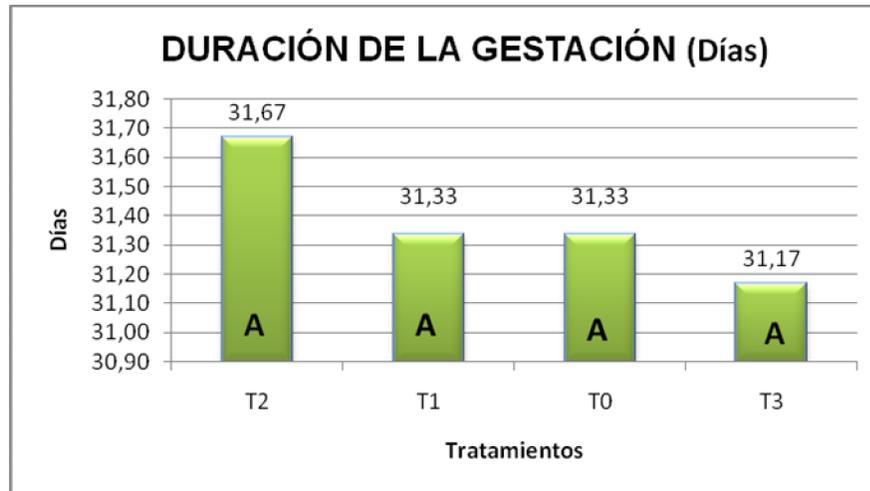
6.6 DURACIÓN DE LA GESTACIÓN (Días).

En la figura 9, se observa que no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos para esta variable, sin embargo el T2 muestra un mayor valor con 31,67 días, y el T3 31,17 días. ($P < 0.6140$) demostrando que no se encontró significancia entre los valores.

¹²⁵ CHEEKE, Op. cit, p.104.

¹²⁶ HAFEZ y HAFEZ, citados por GARCÍA. et al, Op. cit, p.7.

Figura 9. Duración de la gestación.



Lo anterior, demuestra que la duración de la gestación no se encuentra influenciada por los tratamientos; situación similar a la encontrada por Adeosun, Sekoni y Esievo:

Quienes alimentaron conejas con diferentes porcentajes de *Stylosanthes hamata*, al primer parto; y obtuvieron promedios de duración de: 30 a 33 días. Por lo cual afirman que la duración se ve influenciada por el número de cuerpos lúteos en los ovarios, los cuales deben ser como mínimo cuatro para el mantenimiento exitoso de la gestación en el conejo Blanco Neo zelandés.

Sin embargo Omole, citado por los mismos autores, afirma que la alimentación influye sobre la duración de la gestación, encontrándose una disminución de la duración de la gestación 31,2 días cuando la dieta tiene un 18% de proteína y un aumento de esta a 33,7 días cuando el contenido de proteína de la dieta es del 10%¹²⁷.

6.7 VARIACIÓN DE PESO DE LAS HEMBRAS

Los cambios de peso en las etapas de monta, preparto, posparto y destete, se pueden apreciar en la tabla 10.

¹²⁷ ADEOSUN, Y; SEKONI, A y ESIEVO, L. Reproductive performance of rabbit does on concentrate to forage (*Stylosanthes hamata*) combinations. En: Livestock Research for Rural Development. Nigeria. Vol 20, No 11, 2008. [Online]. <URL: <http://www.lrrd.org/lrrd20/11/iyeg20178.htm>>.

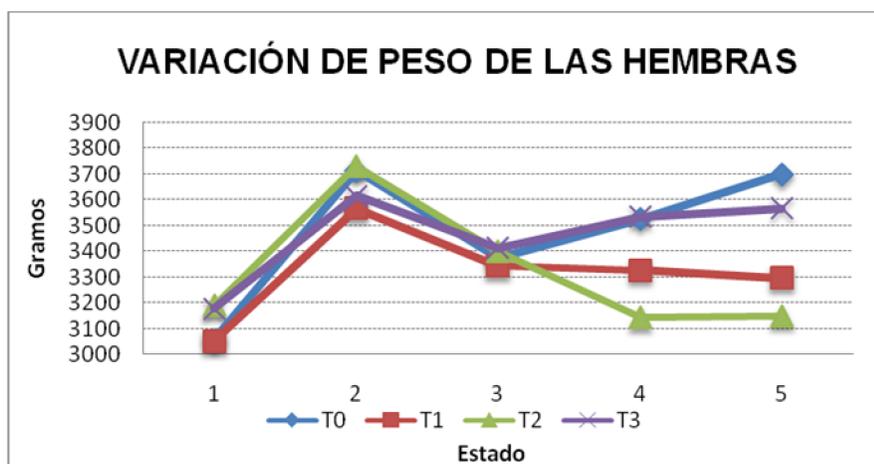
Tabla 10. Variación de peso de las hembras.

PESO (DIA)	T0	T1	T2	T3	PROMEDIO
Monta	3055,7	3189,2	3052,8	3178,5	3119,05
Preparto	3713,8	3732,3	3566	3616	3657,03
Posparto	3372,5	3343,3	3397,8	3412,3	3381,47
Destete	3698,5	3296,8	3149,8	3565,5	3427,65

Fuente: Esta Investigación.

Estas variaciones, se encuentran representadas en la figura 10.

Figura 10. Variación de peso de las hembras



El peso promedio de las hembras de cada tratamiento al momento de la fecundación fue de 3119 g, lo cual permite demostrar que las hembras se encontraban en una condición corporal normal y adecuada para la efectividad del servicio y un buen desarrollo de los gazapos. Debido a que una condición de gordura puede ser detrimental; porque los ovarios se infiltran con grasa obstaculizando el desarrollo de los folículos con la consecuente irregularidad o cese del estro, ocasionando falsas o demoras en la reproducción¹²⁸.

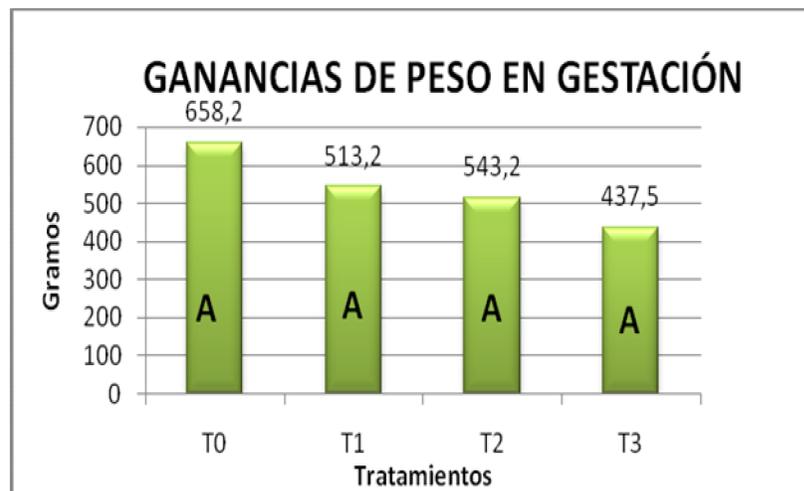
Por otro lado, el peso promedio durante el periodo de gestación fue de 3657,03 g, este peso demuestra que probablemente los animales se adaptaron bien al alimento, por su adecuado aporte de energía, vitaminas, aminoácidos, y minerales.

¹²⁸ MAYNARD, Op. cit, p.513.

6.8 GANANCIAS DE PESO EN GESTACIÓN

En la figura 11, se observa la ganancia de peso en periodo de gestación, donde la mayor ganancia se obtuvo en el T0 con 658,2 g, y la menor en el T3 con 437,3 g. A pesar de esta variación no se encontraron diferencias estadísticas en el análisis de varianza ($p > 0.6367$).

Figura 11. Ganancias de peso en gestación



Aunque las ganancias de peso, podrían corresponder al peso de los fetos y las membranas; durante los primeros 21 días de la primera gestación se observa un claro aumento del peso y condición corporal, por el elevado aporte de nutrientes, debido a una alta ingesta, ya que los requerimientos son claramente superiores¹²⁹.

Además Maynard, afirma que “El contenido energético de la ración es muy importante debido a que las hembras deben ganar peso durante este periodo, con especial atención al último cuarto de gestación, cuando las necesidades específicas son superiores”¹³⁰.

No obstante algunos autores argumentan que esta etapa ocasiona una reducción del peso corporal, como consecuencia de usar reservas energéticas (grasas y proteínas) para el desarrollo de las crías. Así, para evitar el detrimento o recuperar la masa corporal, las hembras incrementan la ingesta

¹²⁹ PASCUAL, Op. cit, p. 5.

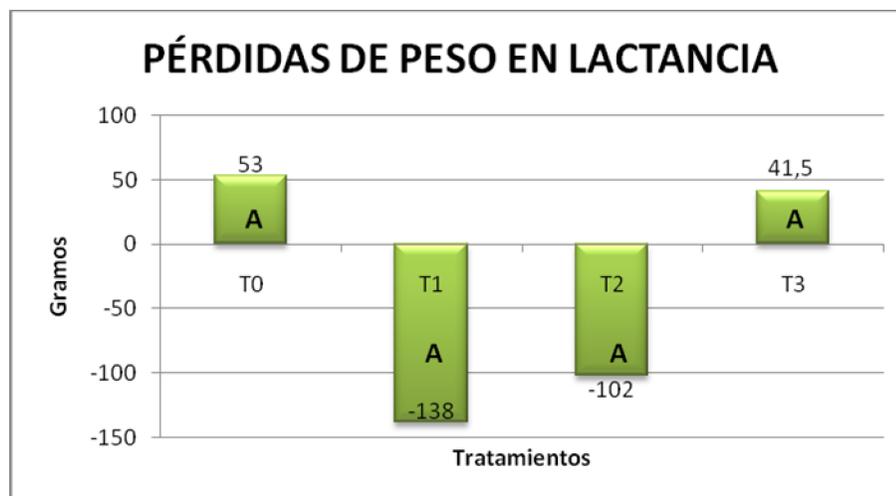
¹³⁰ MAYNARD, L *et al.* Nutrición animal. 7 ed. México: Mcgraw-hill, 1981, p. 512 – 516

de alimento, lo cual se refleja en la relación del tamaño de la camada vs peso de las crías y masa corporal¹³¹.

6.9 PÉRDIDAS DE PESO EN LACTANCIA

En la figura 12, se muestra las pérdidas de peso durante la etapa de lactancia en el T1 y T2. Con excepción del T0 y T3, en donde sucedieron pequeñas ganancias. Sin encontrarse diferencias significativas.

Figura 12. Pérdidas de peso en lactancia



Estas pérdidas pueden considerarse moderadas ya que la lactancia constituye la etapa fisiológica de mayor demanda nutritiva; que es más notable en las conejas primíparas puesto que necesitan mayor energía para la lactación, gestación y crecimiento. Se calcula que una coneja de 4 kg de peso sintetiza entre 4 y 6 kg de leche en los primeros 28 días post parto¹³².

En el T0 y T3, existen unas pequeñas ganancias de 53 g y 41,5 g. Pero no existe significancia estadística entre los tratamientos ($P > 0.8554$). Esta ganancia puede estar influenciada por la disponibilidad de nutrientes de las dietas, los cuales se encuentran en cantidad suficiente para satisfacer estas necesidades, ya que de lo contrario se afecta el desarrollo fetal y la condición física de la coneja que en gran medida está determinada por las demandas de energía debido al alto contenido calórico de la leche.

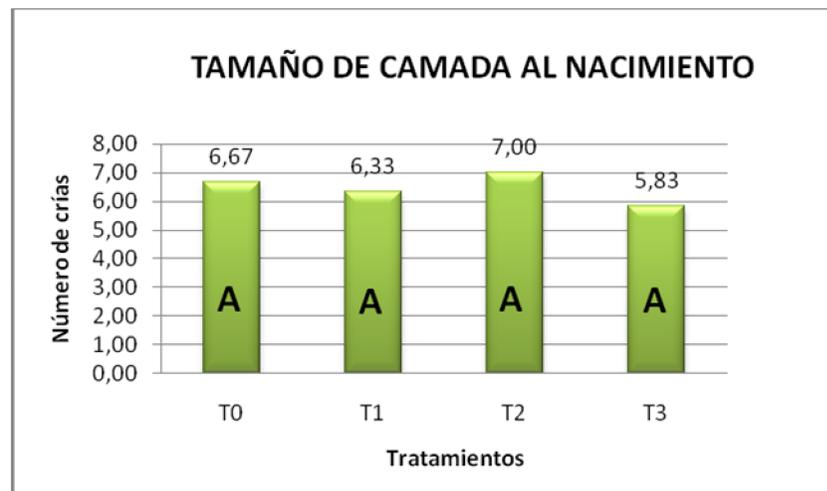
¹³¹ PASCUAL, Op. cit, p.4.

¹³² LARRAÍNZA, M. Estudio de la influencia de un tratamiento nutricional sobre el peso y la composición corporal en conejas. En: Revista Complutense de Ciencias Veterinarias. Madrid. Vol. 3, No 2, 2009, p. 193. [Disponible en internet]. <URL: <http://revistas.ucm.es/vet/19882688/articulos/RCCV0909220192A.PDF>>. ISSN 1988 - 2688.

6.10 TAMAÑO DE CAMADA AL NACIMIENTO

En cuanto a tamaño de camada al nacimiento se observa en la figura 13, que el T2 tuvo un promedio de 7 crías y el T3 5,83 crías. Pero no se encontraron diferencias significativas en el análisis estadístico ($P < 0.3736$).

Figura 13. Tamaño de camada al nacimiento



Esta variación puede estar relacionada con la tasa de ovulación que depende del número de óvulos que se desprenden de ovario y no de la alimentación¹³³.

Igualmente Das y Yadav, afirman “Que los sistemas de apareamiento también tienen relación con esta variable, debido a que con dos montas al día se obtiene un tamaño de camada de 6,31 crías para el primer parto de hembras Nueva Zelanda”¹³⁴, lo cual comparado con los datos obtenidos en este estudio demuestra que existe un buen tamaño de camada, excepto en el T3 donde es de 5,83 crías.

Además factores, tales como la temperatura, el ambiente y la edad especialmente para los animales adultos, y la capacidad maternal también tiene efecto en la hembra y el rendimiento de la camada.

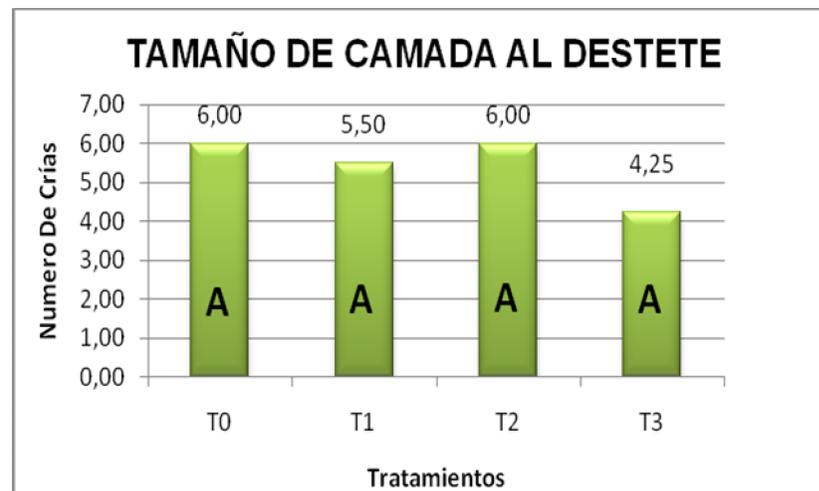
¹³³ ADEOSUN, SEKONI y ESIEVO, Op. cit,

¹³⁴ DAS, S. y YADAV, B. Efecto del sistema de apareamiento, y parto en el desempeño reproductivo de conejos de engorde dentro de condiciones agro - climáticas de Meghalaya. Livestock and Fishery Improvement and Management Programme. En: Livestock Research for Rural Development. India. Vol. 19, No 2, 2007. (Online). <URL:<http://www.lrrd.org/lrd48/122/quic166.htm>>.

6.11 TAMAÑO DE CAMADA AL DESTETE

En cuanto al tamaño de camada al destete, los tratamientos no presentan diferencias estadísticamente significativas. En la prueba de Tukey se observa que los tratamientos de mayor rango fueron el T0 y el T2 con 6 crías y el menor tamaño en el T3 con 4,25 crías.

Figura 14. Tamaño de camada al destete



Con respecto a esta oscilación, López citado por García, encontró que el tamaño de camada es de 5.2 gazapos en sistemas intensivos, 6.27 en semi-intensivos y 6.6 en extensivos; lo cual permite clasificar adecuadamente los valores obtenidos en una explotación intensiva. Sin embargo, Cruz, Huerta y Roca, citados por el mismo autor establecieron que el mínimo rentable de gazapos destetados es de 6 a 7¹³⁵.

La variación de este parámetro con respecto al T3, pudo deberse posiblemente a la época en que se desarrolló el experimento, debido a que existieron variaciones climáticas con un verano prolongado. Con respecto a esto Baena, menciona: “Que el cambio climático tiene un efecto depresor sobre la supervivencia de la camada. El calor del verano penaliza la ingestión de alimento de los gazapos y reduce la producción de leche por parte de las hembras. Además el mismo autor encontró que las hembras primíparas tienen un menor tamaño de camada al destete (-0.8 gazapos), un 11% menos que las hembras múltiparas”¹³⁶.

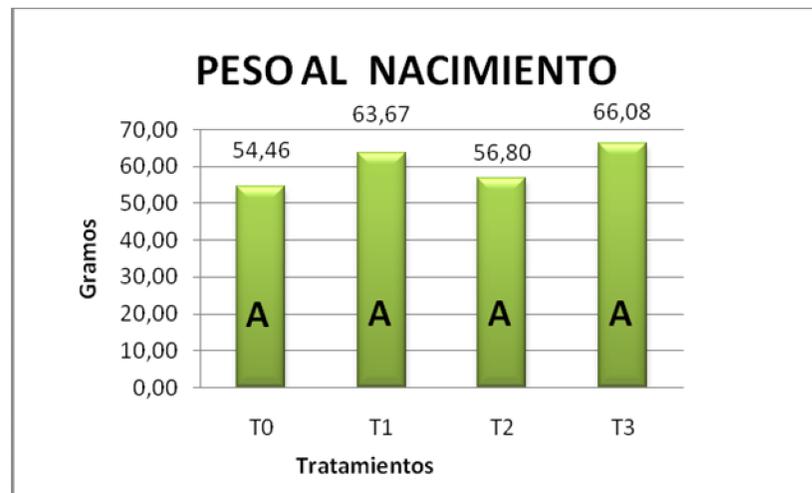
¹³⁵ LOPÉZ, citado por GARCÍA, Op. cit, p.38.

¹³⁶ Ibid., p.41.

6.12 PESO AL NACIMIENTO

En la figura 15, se observa las medias de los tratamientos, para el peso de los gazapos al nacimiento.

Figura 15. Peso al nacimiento



Con respecto al peso de las crías al nacimiento no hubo diferencias significativas entre los tratamientos, similar al estudio de Velásquez et al, citados por Maynard, quienes alimentaron conejas con una dieta comercial y una dieta experimental (mezcla de heno de alfalfa molido, salvado de trigo, maíz molido y melaza), encontrando un peso promedio del gazapo al nacer de 59,8g y 66,1g respectivamente¹³⁷.

El mayor peso del gazapo al nacimiento se encuentra en el T3 con 66,08 g y el menor en el T0 con 54,46 g, esto pudo deberse a que mientras mayor es el número de la camada menor será el tamaño de los individuos debido a las limitaciones de espacio.

Igualmente el peso individual al nacimiento es muy importante porque puede determinar la supervivencia de la camada a los largo de toda la lactación, debido a que es muy variable dentro de una misma camada y esta heterogeneidad presentada puede ser una de las principales causas de la mortalidad en la lactación¹³⁸.

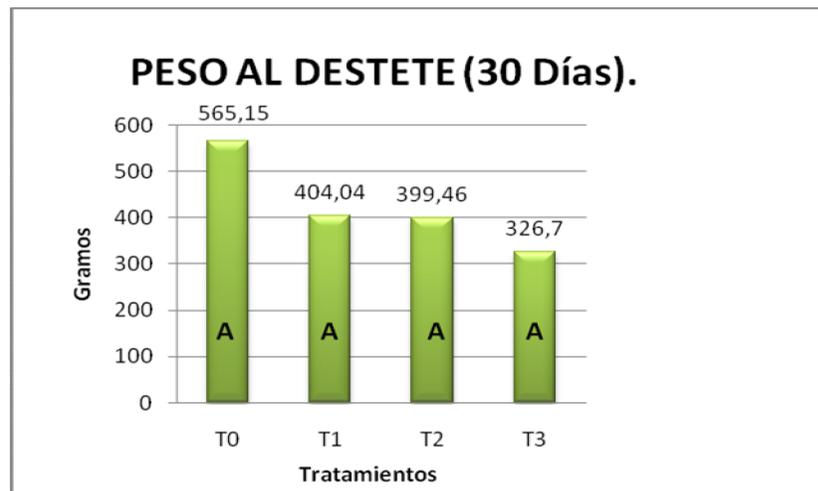
¹³⁷ VELÁSQUEZ, citado por MAYNARD, Op. cit, p.511.

¹³⁸ GARCÍA, Op .cit, p. 42.

6.13 PESO DESTETE A 30 DÍAS

El peso de los lactantes al destete (30 días) no presentaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ($p>0.1670$). La distribución de los datos según la prueba de Tukey se indica en la figura 16.

Figura 16. Peso al destete (30 días)



El menor peso al destete en el T3, puede atribuirse a la producción diaria de leche, la cual es mayor cuanto mayor es el número de gazapos presentes, influyendo sobre la supervivencia y desarrollo de los gazapos destetados¹³⁹. Además esta fluctuación, se puede presentar tanto por factores genéticos como por efectos ambientales, tales como peso al nacimiento, tamaño de la camada, número de parto, habilidad maternal y época del año¹⁴⁰.

Otro factor, que posiblemente afectaría el peso de los gazapos, es la alimentación como lo reporta DINH et al, que encontraron que el uso de bloques multinutricionales con urea al 4% en la alimentación de conejas lactantes favoreció un mejor peso de las camadas al destete con relación a los

¹³⁹ CORPA, J y PERIS, B. La glándula mamaria. Aspectos histopatológicos y producción. En: Boletín de cunicultura. Valencia. Vol 42, 2005, p.6. <URL: dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2869762...0>.

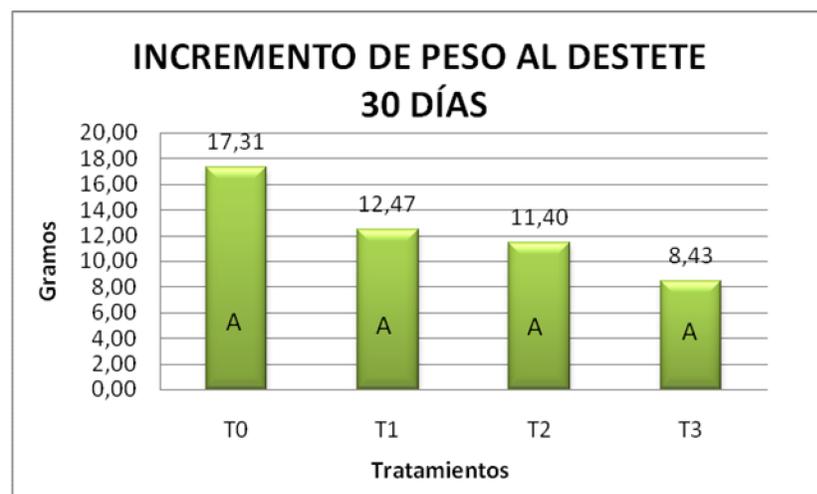
¹⁴⁰ RODRIGUEZ, R, RIQUELME, O. Efectos de diferentes ritmos de reproducción sobre el comportamiento productivo-reproductivo de conejos para carne bajo sistemas de explotación intensiva - efecto de diferentes sistemas de destete sobre el comportamiento productivo. Trabajo de grado (Ingeniero Agrónomo especialista en Zootecnia). México. Universidad Autónoma de Chapingo. 2009, p.176 <URL: dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2924452&orden=0>.

bloques que tenían un contenido de urea menor al 4%, el peso al destete fue igual (475 ± 10 g) al obtenido en el presente trabajo donde el aporte de 20,70% de proteína en el T0 permitió un peso mayor¹⁴¹.

6.14 INCREMENTO DE PESO AL DESTETE

El incremento de peso de la camada al destete a los 30 días muestra que el mayor peso se encuentra en el T0 con 17,31 g y el menor es en el T3 con 8,43g, para los cuales no hubo diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.0785$).

Figura 17. Incremento de peso al destete.



Este incremento de peso encontrado en los tratamientos, es menor a los reportados por Ayala, quien “Encontró en su estudio un incremento de 19,05 g/día al final de la tercera semana de lactancia, y 21,43 g a los 28 días, reafirmando que durante esta etapa los animales deben ser alimentados a base de un racionamiento con un 22% de proteína lo cual no se cumple en este estudio, debido a que el porcentaje de proteína es menor”¹⁴².

La menor ganancia de peso reportada en el T3 pudo obtenerse posiblemente por el alto contenido de fibra lo cual tiende a reducir la producción de leche y el

¹⁴¹ GARCÍA *et al*, Op. cit, p. 9.

¹⁴² AYALA, Op. cit, p. 101 - 154.

peso de la camada¹⁴³, porque es mayor la velocidad de paso por el intestino, reduciendo la digestibilidad y absorción de los nutrientes¹⁴⁴.

6.15 MORTALIDAD PERINATAL

En la tabla 11, se registra la cantidad de crías muertas en cada uno de los tratamientos.

Tabla 11. Mortalidad perinatal en los tratamientos.

Réplicas	T0	T1	T2	T3
1	30	0	0	0
2	0	0	31	0
3	35	24	0	19
%TOTAL	65,00	23,68	30,95	19,35

Fuente: Esta Investigación.

El tratamiento que presentó mayor mortalidad perinatal, (7 días de edad) fue el T0 con 65%, y el valor más bajo se observó en el T3 con 19,35%.

Con respecto a su variación González y Caravaca, afirman “Que la mortalidad pudo deberse a diferentes causas de índole externa e interna como son: enfriamiento, canibalismo, abandono, aplastamiento, en donde a alimentación que reciben las madres tiene poca influencia”¹⁴⁵.

6.16 MORTALIDAD AL DESTETE

Las crías que fallecieron después del séptimo día de nacimiento, se registran en la tabla 12.

¹⁴³ DE BLAS y NICODEMUS, Op. cit, p. 43.

¹⁴⁴ QUINTERO *et al.* Evaluación de harina de botón de oro en dietas para conejos en etapa de crecimiento. En: Revista Universidad nacional de Colombia. Palmira. Vol. 56, No 4, 2007. [Online]. <URL:http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/1031/1483>.

¹⁴⁵ GONZALEZ, P y CARAVACA, F. Producción de conejos de aptitud cárnica. En: Sistemas ganaderos en el siglo XXI. España, 2007 p. 386. <URL:http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/09_10_34_Cunicultura.pdf>.

Tabla 12. Mortalidad al destete por tratamientos.

Réplicas	T0	T1	T2	T3
1	0	9	8	12
2	17	18	0	24
3	0	0	13	0
%TOTAL	17	27	21	35

Fuente: Esta Investigación.

Según la prueba de Tukey, el alto porcentaje de mortalidad al destete se observó en el T3 con 35% y el menor valor se encontró en el T0 con 17%.

Con respecto a estos porcentajes, y al cambio climático, Baena citado por el Gonzales y Caravaca, encontró “Que en la primera semana de vida de los gazapos, el verano tiene un efecto depresor sobre la supervivencia”¹⁴⁶.

Además los mismos autores, establecieron que la supervivencia de la camada durante el periodo de lactación está afectada por la edad de la coneja, la producción láctea, el peso al nacimiento y factores relacionados con el ambiente, patológicos y el manejo¹⁴⁷.

Igualmente García et al, señala que el manejo de los nidales en los días posteriores al parto pueden ser considerados como uno de los puntos críticos de una producción cunícola¹⁴⁸.

6.17 ANÁLISIS PARCIAL DE COSTOS

En la tabla 13. Se indica la rentabilidad aparente de los tratamientos, detallando el total de ingresos aparentes, egresos, costos fijos y costos variables.

¹⁴⁶ *Ibíd.*, p. 389.

¹⁴⁷ *Ibíd.*,

¹⁴⁸ GARCÍA, Op. cit, p. 40- 42.

Tabla 13. Análisis parcial de costos por tratamientos.

Rubros	Tratamientos			
Tratamientos	T0	T1	T2	T3
A. INGRESOS				
Peso promedio final (g)	3390	3252	3330	3410
Peso promedio de las crías	565	441	399	328
Valor gramo de conejo pie de cría (pesos)	12	12	12	12
Número final de hembras	6	6	6	6
Número final de crías	12	22	24	17
Valor por venta de crías (pesos)	81360	116424	114912	66912
Valor venta de hembras (pesos)	150000	150000	150000	150000
TOTAL INGRESOS	231360	266424	264912	216912
B. EGRESOS				
Compra de animales	150000	150000	150000	150000
Mano de obra	37500	37500	37500	37500
Pasto Raigrás	13608	10886,4	8164,8	5443,2
Forraje de acacia	0	1360,8	2721,6	4082,4
Medicamentos y desinfectantes	1500	1500	1500	1500
TOTAL EGRESOS	202608	201247	199886	198526
Costo de las crías	5065,2	5031,18	4997,16	4963,14
Costo de las hembras	28703	28510	28317	28124
C. INGRESOS NETO (A-B)	28752	65177	65026	18386
RENTABILIDAD %	14,19	32,39	32,53	9,26
Costos de alimentación	13608	12247,2	10886,4	9525,6
% Costo de alimentación	6,7	6,1	5,4	4,8

Fuente: Esta Investigación.

Con respecto a lo anterior, observamos que el costo de alimentación más bajo se encontró en el T3 con 4,8%, el cual está influenciado por un menor consumo por parte de los animales, al ser alimentados con un elevado porcentaje de acacia. También cabe mencionar que este tratamiento fue el más económico por que el costo de la Acacia, se limita a su mantenimiento.

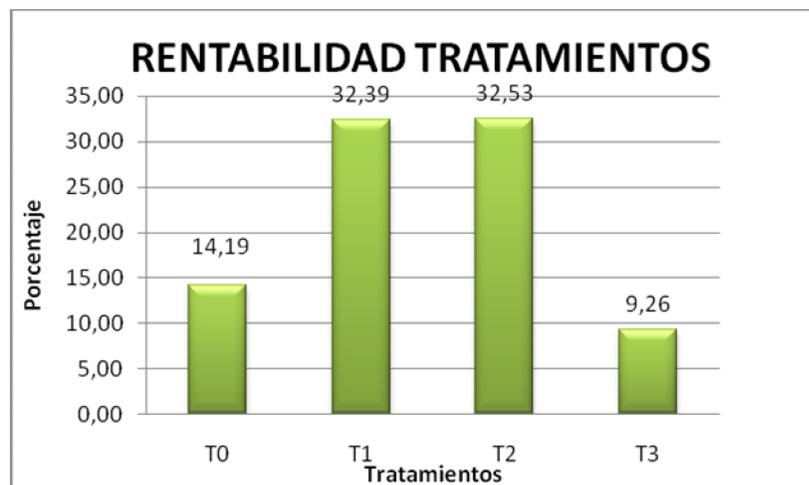
El mayor costo de alimentación 6,7% se encuentra en el T0 debido al mayor consumo y precio del pasto Aubade con respecto al de la Acacia, debido a que se contemplan gastos de fertilización, manejo de praderas, siembra y riego.

6.17.1 Rentabilidad de los tratamientos.

La mejor rentabilidad la presentó el T2 con 32,53%, seguido del T1 con 32,39% (Figura 18). Esto pudo estar influenciado por el mayor número de crías destetadas en estos tratamientos.

Lo contrario sucede en el T0 y el T3, debido a que en estos tratamientos se obtuvo un menor número de crías destetas con bajo peso, posiblemente por el efecto de las dietas suministradas a sus madres.

Figura 18. Rentabilidad tratamientos



7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- La *Acacia decurrens*, constituye un recurso alimenticio de adecuado valor nutricional para los conejos, permitiendo que los parámetros productivos y reproductivos se asemejen a los obtenidos por animales alimentados con solo pasto.
- Más de 40% de inclusión de *Acacia decurrens* en la dieta de conejas en etapa reproductiva afectó la prolificidad y la fecundidad de la hembra, aunque el peso de gazapos nacidos y destetados son similares a los de los animales recibiendo pasto raigrás.
- La inclusión de *Acacia* se puede considerar como una opción en épocas de escasos recursos tradicionales, ya que no presenta ninguna alteración en la alimentación de las conejas en la fase reproductiva.
- La *Acacia* se puede considerar como una fuente importante de energía que se puede incorporar a las dietas de animales en la fase de lactancia, en la cual se requiere de un buen balance energético.
- Los parámetros reproductivos evaluados en este estudio según los coeficientes de variación no se ven directamente influenciados por la alimentación.

7.2. RECOMENDACIONES

- Realizar pruebas de digestibilidad del forraje de Acacia para estimar el verdadero aprovechamiento de los nutrientes y el efecto de los metabolitos secundarios al ser consumido por estos animales.
- Determinar el efecto de los metabolitos secundarios encontrados en la *Acacia decurrens*, frente a la variación morfológica e histológica de los órganos reproductivos y niveles hormonales en las hembras.
- Promover la inclusión de Acacia en las dietas de las hembras de segundo y tercer parto para comparar las variables reproductivas y la influencia a largo plazo de los contenidos de metabolitos secundarios.
- Debido a que en las dietas balanceadas el mayor costo lo representan las fuentes proteicas como la soya. Se puede promocionar la utilización de fuentes forrajeras como una estrategia para la preservación de la diversidad biológica.
- Se recomienda estimar la producción y calidad de la leche para determinar la influencia de la Acacia en la persistencia de la lactancia y su efecto en el desarrollo de las crías.
- Hacer estudios exhaustivos para evaluar el consumo, aceptación y rendimiento de los conejos en las diferentes etapas productivas, alimentándolos con pellets, bloques nutricionales y silos de forrajes arbustivos.

BIBLIOGRAFÍA

- ADEOSUN, Y; SEKONI, A y ESIEVO, L. Reproductive performance of rabbit does on concentrate to forage (*Stylosanthes hamata*) combinations. En: Livestock Research for Rural Development. Nigeria. Vol 20, No 11, 2008. [Online]. <URL: <http://www.lrrd.org/lrrd20/11/iyeg20178.htm>>.
- AGUIRRE, J. y CABRERA, J. Evaluación de la calidad nutricional del ensilaje de *Sambucus peruviana*, *Smallanthus pyramidalis* y *Acacia decurrens* en minifundios del municipio de Cumbal- Nariño. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento animal, 2010, p.54.
- ALVARIÑO, M. Control de la reproducción en el conejo. Madrid. España: Mundi Prensa, 1993, 137p.
- AOAC. Métodos oficiales de análisis. OMA 18th Edición (Revisión 3). 2007. <URL: <http://www.aoac.org>>.
- ARQUES, J. Ecología y gestión cinegética de una población de conejos en el sur de la provincia de Alicante. España, 2000, 323. p. Trabajo de grado (Doctorado). Universidad de Alicante. Departamento de Ecología. [Disponible en internet]. <URL: <http://descargas.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/jlv/12371515337902633087402/017994.pdf?incr=1>>.
- AYALA, E. Como elevar la rentabilidad del conejar. Cuadernos agropecuarios. España: Sertebi, 1976, 384 p.
- BARRETO, L. Guía didáctica del curso Nutrición y Alimentación Animal. Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD. Facultad de Ciencias Agrarias. Programa Zootecnia, Bogotá, 2005, p.41
- BARTHOLAMAUS, A *et al.* El manto de la tierra. Flora de los Andes. 3ª Edición. Santafé de Bogotá: Corporación Autónoma Regional, 1998, 332 p.
- BASELGA, M y BLASCO, A. Mejora genética del conejo de producción de carne. Madrid: Mundi prensa, 1989, 110 p.
- BERNAL, J. Pastos y forrajes tropicales. 3 ed. Santa Fe de Bogotá: Banco Agro ganadero, 1994, 575 p.
- BRENES, A, BRENES, J y PONTES, M. Requerimientos nutritivos del conejo. III Symposium de cunicultura. Asociación española de cunicultura

(ASESCU). España, 1978, 94 p. [7 Mayo 2010] <URL:<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2915596>>

- BUITRAGO, A *et al.* Yuca ensilada para la alimentación de cerdos. Cali: Centro internacional de agricultura tropical, 1978, p.49.
- CARRANZA, M *et al.* Calidad y potencial forrajero de especies del bosque tropical Caducifolio de la sierra de Mazatlán México. En: Agrociencia. México. Vol 37, No 2, 2003, p.7. [Disponible en internet]. <URL:<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/302/30237211.pdf>>. ISSN 1405 -3195.
- CARRIZO, J. Equilibrio en la flora intestinal del conejo. 2 ed. Madrid: Marvel. Randa Poniente, 2004, 326 p.
- CASTELLANOS, F. Manual para la educación agropecuaria. Conejos. 2 ed. México: Trillas, 1990, 495 p.
- CAYCEDO, A. y EGAS, L. Aspectos técnicos en investigación en la explotación de cuyes (*Cavia porcellus*). En: Revista Universidad de Nariño. Pasto. Vol. 1, 1993, p.133.
- COLOMBIA. Ministerio de agricultura y desarrollo rural. Encuesta nacional agropecuaria. Colombia, 2009, 194 p.
- CORPA, J y PERIS, B. La glándula mamaria. Aspectos histopatológicos y producción. En: Boletín de cunicultura. Valencia. Vol. 42, 2005, 16 p. <URL:dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2869762...0>.
- COSTA, P. Manual de Cunicultura. 2 ed. Barcelona: Aedos, 1969, 298 p.
- CRIOLLO, A y FIGUEROA, F. Efecto de la suplementación de pasto Raigrás (*Lolium sp*) en las fases de levante y engorde de conejos. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento animal, 2000, p.16.
- CHEEKE, P. Alimentación y nutrición del conejo. España: Acribia, 1995, 444 p.
- DAVILA, P. Módulo 1 de Alimentación Animal. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias, Programa de Zootecnia. Pasto, Colombia, 2007. p.15.
- DAS, S. y YADAV, B. Efecto del sistema de apareamiento, y parto en el desempeño reproductivo de conejos de engorde dentro de condiciones agro - climáticas de Meghalaya. En: Livestock Research for Rural

Development. India. Vol. 19, No 2, 2007. (Online).
<URL:<http://www.lrrd.org/lrd48/122/quic166.htm>>.

- DE BLAS, C. Alimentación de conejos. Madrid: Mundi prensa, 1984, 420 p.
- DE BLAS, C. y CARABAÑO, R. XV Curso de Especialización. Avances en nutrición y alimentación animal destete precoz en gazapos. Situación actual y perspectivas. Departamento de Producción Animal. Universidad Politécnica. Madrid, 1999. [citado 5 de mayo de 2010] <URL:<http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/99CAP3.pdf>>.
- DE BLAS, C. y GUTIERREZ, I. Alimentación de conejas reproductoras. Universidad Politécnica de Madrid. Departamento de producción Animal. En: Cunicultura. Vol. 2, No. 11, (en febrero 2002). [Disponible en internet]. <URL:http://minnie.uab.es/~veteri/21245/DeBlas_etal02Alimentacion_Conejas_Reproductoras-CUN_Feb.pdf>.
- DE BLAS, C. y NICODEMUS, N. Interacción nutrición-reproducción en conejas reproductoras. En: FEDNA. XVII Curso de Especialización. Universidad Politécnica. Departamento de Producción Animal. Madrid, 2001, p. 15. [Disponible en internet]. <URL: <http://www.etsia.upm.es/Fedna/capitulos/2001CAPIII.pdf>>.
- DE BLAS, C. TAOBADA, E y MÉNDEZ, J. Avances en necesidades de nutrientes de conejos de alta productividad. En: FEDNA. X Curso de Especialización. Universidad Politécnica. Departamento de Producción Animal. Madrid, 1994, p. 5. [Disponible en internet]. <URL: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_agronomia/Avances_en_Alimentaci%C3%B3n_de_Conejos.pdf>.
- DELGADO, Y. MIPAZ, M. Determinación del efecto de tres sistemas de fertilización utilizando riego localizado por exudación en la producción y calidad nutricional del pasto Raigrás *Lolium sp*, en la vereda Cruz de amarillo, corregimiento de Catambuco. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento animal, 2005, p.53.
- DÍAZ, D. SALVADOR, F *et al*. Nutrición y alimentación cunícola I. Universidad Autónoma de Chiguagua [Diapositivas]. México, 2010. 51 diapositivas.
- DÍAZ, M. y MOSQUERA, H. Efecto de la hoja de calabaza (*Cucúrbita Pepo l*) en mezcla con pasto Aubade y maíz en levante de conejos (*Oryctolagus Cuniculus*). Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento animal, 2002, p.3.

- DIHIGO, L. Avance en los estudios de fisiología digestiva del conejo en cuba con el uso de fuentes de alimentos no tradicionales. Consideraciones fisiológicas. Instituto de Ciencia Animal. Cuba, 2005. [Disponible en internet]. <URL:http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/encuentros/VIII_encuentro/luise.htm>.
- ECHEVERRI, J. Explotación y manejo del conejo doméstico. Colombia: Escuela de Ciencias Agrarias, 2004, 103 p.
- FERRER, J y VALLE, J. El arte de criar conejos. Barcelona. España: Aedos, 1991. 302 p.
- FUDGE Y FRAPS, citados por BERNAL, J. Fertilización de pastos mejorados y cultivos de clima de frío. 2 ed. Bogotá: Monómeros Colombo Venezolanos S.A, 1998, 380 p. [Disponible en internet].<URL:<http://www.monomeros.com/descargas/dpmanualfrio.pdf>>.
- GARCÍA *et al.* Parámetros reproductivos en conejas alimentadas con morera (*Morus alba*) ó tulipán (*Hibiscus rosa-sinensis*). En: Revista verde de agroecológica y desenvolvimiento sustentable. Grupo verde de agricultura alternativa (GVAA). Brasil. Vol 4, No 3, (Julio de 2009); 98 p. <URL: <http://revista.gvaa.com.br>>. ISSN 1981-8203.
- GARCÍA, R. Eficiencia reproductiva y productiva en conejas Nueva Zelanda, California y sus cruzas reciprocas bajo condiciones comerciales. Trabajo de grado (Medico veterinario Zootecnista). Morelia. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2010, 50 p. <URL: <http://www.vetzoo.umich.mx/index.php?.eficiencia-reproductiva-y-roductiva-en-conejas-nueva-zelanda-california-y-sus-cruzas-reciprocas-bajo-condiciones>>
- GASQUE, R. Alimentación de Bovinos. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2008, p.7.
- GIRALDO, A. Evaluación bajo sistemas silvopastoriles en clima frío de Colombia: 1 Potencial de *A. decurrens*. Universidad Nacional de Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Animal. 1998. En: Agroforestería para la producción animal en América Latina. <URL:<http://www.fao.org/docrep/006/Y4435S/y4435s0k.htm>>.
- GIRALDO, A *et al.* Potencial de la Arbórea *Acacia decurrens*. 2. Su uso como suplemento bajo corte y acarreo para la producción de leche en clima frío de Colombia. Universidad Nacional de Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Producción Animal. 1998. En:

Agroforestería para la producción animal en América Latina. [Online]. URL:<http://www.fao.org/docrep/006/Y4435S/y4435s0k.htm>

- GOMÉZ *et al.* Efectos ambientales, genéticos directos, maternos y de heterosis en la producción de leche de conejas Nueva Zelanda blanco, Californiana y sus cruces recíprocas. En: Redalyc. Vol. 8, No 3, 2008, p. 305 -306. [disponible en internet]. <URL:<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/Artpdfred.jsp?iCvie=93911235010>> ISSN 1405 -3195
- GÓMEZ, M. Árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animal como fuente proteica. En: Centro de investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria. Cali, 2002, 147 p.
- GONZALEZ, P y CARAVACA, F. Producción de conejos de aptitud cárnica. En: Sistemas ganaderos en el siglo XXI. España, 2007 393 p. <URL: http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/09_10_34_Cunicultura.pdf>.
- GUZMAN, J. Cría de conejos con fines comerciales. Caracas: Espasande, 1990, 150 p.
- HERNÁNDEZ, J. Manual de nutrición y alimentación del ganado. Madrid: Ministerio de agricultura, pesca y alimentación, 1980, 495 p.
- HUGHES, H; HEATH, M y METCALFE, D. Forrajes: La ciencia de la agricultura basada en la producción de pastos. México: Continental S. A, 1981, 757 p.
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES (IDEAM). [Citado Agosto 14 de 2010]. [Disponible en internet]. <URL:<http://www.bart.ideam.gov.co/wep/htm>>.
- KARTESZ, K. Biota of North American program, University of North Carolina. Campus Box 3280, Coker hall Chapel Hill, North Carolina, 27599 - 3280 USA,1992. En: Natural resources conservation service. Plants Classification, 2009. [Online] <URL:<http://www.plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=profile&symbol=ACDE&display=31#>>.
- LARRAÍNZA, M. Estudio de la influencia de un tratamiento nutricional sobre el peso y la composición corporal en conejas. En: Revista complutense de Ciencias Veterinarias. Madrid. Vol. 3, No 2, 2009, 197 p. [Disponible en internet]. <URL: <http://revistas.ucm.es/vet/19882688/articulos/RCCV0909220192A.PDF>>. ISSN 1988 - 2688.

- LUNA, Y y NARVÁEZ, J. Valoración nutritiva de los ensilajes de avena (Avena sativa), variedad Cayuse L 15 – 85 y Obonuco Triticale 98 (Triticum sp) en el levante de novillas Holstein mestizo. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento Animal. 2003. p.55.
- MAYNARD, L *et al.* Nutrición animal. 7 ed. México: Mcgraw-hill, 1981, 640 p.
- MÉXICO .Infomex. Gobierno Federal. La cunicultura en el contexto mundial. México, 2003. [citado 13 de Abril de 2010]. <URL: <http://www.sisi.org.mx/jspsi/documentos/2003/seguimiento>>.
- MOLINERO, J. Conejos alojamiento y manejo. Barcelona. España: Aedos. 1976, 259 p.
- MORALES, F. El conejo. Conferencias de cunicultura. Pasto: Universidad de Nariño, 1997, 123 p.
- MORALES, M y REYES, H. Comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) tipo carne con un sistema de crianza en jaulas individuales. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de ciencias pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento animal, 2005, p.41.
- MUSLERA, E y RATERA, C. Praderas y forrajes producción y aprovechamiento. Madrid: Mundi prensa, 1991, 512 p.
- NARVÁEZ, D. y VILLAREAL, H. Evaluación del contenido de ácidos grasos en músculo de los cortes de brazo, pierna y lomo de cuyes (*Cavia porcellus*), alimentados con diferentes niveles de Acacia Negra (*Acacia decurrens*) en las fases de levante y ceba. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento animal, 2010, p. 51.
- OLIVARES, J *et al.* Uso de las leguminosas arbustivas en los sistemas de producción animal en el trópico (Use of the arbustivas leguminosas in the production systems animal in the tropic). En: REDVET. Argentina. Vol.4, No 5, (en 5 de Mayo de 2005); 18 p. [Disponible en internet] <URL: veterinaria.org/revistas/redvet/n050505.html>. ISSN 1695-7504.
- OTERO, M. e HIDALGO, L. Taninos condensados en especies forrajeras de clima templado: efectos sobre la productividad de rumiantes afectados por parasitosis gastrointestinales. En: Livestock research for rural development. Vol. 16, No 2, 2004. [Online]. <URL:<http://www.produccion->

animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/64-taninos_ en_ forrajeras.htm#_top>

- PASCUAL, J. Necesidades nutricionales de las conejas reproductoras. En: Hacia la búsqueda de estrategias globales. Departamento de Ciencia Animal. Universidad Politécnica. Valencia, 2005, 16 p. <URL: http://www.granjajordan.com/pdf_upload/Pascual20052c_1.pdf>.
- PARSI. *et al.* Valoración nutritiva de los alimentos y elaboración de dietas. En: Curso de producción animal. Argentina. Vol 17, No 1, 2001, 32 p. [Disponible en internet]. <URL:<http://www.produccion-animal.com.ar/>>.
- PAZ, F y RECALDE, D. Determinación preliminar de la variación nutricional mineral del suelo y su relación con el banco de proteína en el municipio de Pasto, departamento de Nariño, en el centro de investigaciones Corpoica Obonuco. Trabajo de grado (Ingeniero Agroforestal). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Agrícolas, 2003, 107p.
- PEREA, R. Evaluación de cuatro formas de presentación de bloques multinutricionales en la alimentación de conejos de engorde (*Oryctolagus cuniculus*). Trabajo de grado (Médico veterinario). Guatemala, 2008, p.6.
- QUICENO J. y MEDINA M. La *Acacia decurrens* Willd fuente potencial de biomasa nutritiva para la ganadería del trópico de altura. En: Livestock Research for Rural Development. Vol. 18, No 12, 2006. [Online]. <URL:<http://www.lrrd.org/lrrd18/12/quic18166.htm>>
- QUINTERO *et al.* Evaluación de harina de botón de oro en dietas para conejos en etapa de crecimiento. En: Revista Universidad nacional de Colombia. Palmira. Vol. 56, No 4, 2007. [Online]. <URL: http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/1031/1483>.
- QUINTERO, V. Evaluación de leguminosas arbustivas en la alimentación de conejos. En: Livestock Research for Rural Development. Vol. 5, No 3; (Diciembre de 1993). [Online]. <URL: <http://www.lrrd.org/lrrd5/3/vict1.htm>>.
- RAMOS, G *et al.* Los compuestos secundarios de las plantas en la nutrición de los herbívoros. En: Archivos de Zootecnia. España. Vol. 47, No 148, 1998, 620 p.
- ROBINSON, D. Cría de conejos: Razas mundiales. Barcelona: Hispano Europa, 1986, 380 p.
- RODRÍGUEZ, B. Tratado de cunicultura. México: Libro- Mex, 1975, 230 p.

- RODRÍGUEZ, H. Aspectos reproductivos en los conejos. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Colegio Ciencias Agrícolas. Servicio de extensión agrícola. Puerto Rico. 1999, 14 p. [Disponible en internet]. <URL: [http:// www.uprm.edu/.../AspectosReproductivosConejos.PDF](http://www.uprm.edu/.../AspectosReproductivosConejos.PDF) - Puerto Rico>.
- RODRIGUEZ, R, RIQUELME, O. Efectos de diferentes ritmos de reproducción sobre el comportamiento productivo-reproductivo de conejos para carne bajo sistemas de explotación intensiva - efecto de diferentes sistemas de destete sobre el comportamiento productivo. México, 2009, 182 p. Trabajo de grado (Ingeniero Agrónomo especialista en Zootecnia). Universidad Autónoma de Chapingo. <URL: dialnet.unirioja.es/servlet/fichero_articulo?codigo=2924452&orden=0>.
- ROSERO, A y MORA, M. Evaluación del manejo de los residuos de papa richie (*Solanum tuberosum*) y acacia negra (*Acacia decurrens*) como alternativa de suplementación para novillas de levante Holstein en el trópico de altura de Nariño. Trabajo de grado (Zootecnista). Pasto. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Pecuarias. Departamento de Producción y Procesamiento animal. 2010, p.75.
- SALAMANCA, R. Pastos y forrajes producción y manejo. Bogotá: Universidad Santo Tomas. 1986, 339 p.
- SARRIA, P. Forrajes arbóreos en la alimentación de monogástricos. En: Agroforestería para la producción animal en America Latina. Medellín. Vol. 2, 2006. [Disponible en internet] <URL:<http://www.fao.org/docrep/006/y4435s/y4435s0j.htm>>.
- SILVA, A. Efecto de la suplementación predestete a los gazapos sobre el desempeño productivo y reproductivo de conejas (*Oryctolagus cuniculus*). Universidad de Puerto Rico. Recinto universitario Mayagüez. Puerto Rico, 2006. [Disponible en internet] <URL:<http://grad.uprm.edu/tesis/silvafranqui.pdf>>.
- TOKURA *et al*, citados por RED NACIONAL DE JARDINES BOTÁNICOS. *Acacia decurrens* Willd. Catálogo de biodiversidad de Colombia. Bogotá, 2008. [1 Junio 2010] <URL: <http://www.siac.net.co/sib/catalogoespecies/resultado.do>>.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza para consumo de materia seca en gestación (gramos)

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Valor de P para F
Modelo	3	375.8354988	125.2784996	1.71	0.2426NS
Error	8	587.5526941	73.4440868		
Total	11	963.3881930			

** $(P < 0.01)$ =Altamente significativo; * $(P < 0,05)$ =Significativo; NS=No significativo

R-Cuadrado	Coefficiente De Variación	Media Ms gestación
0.390118	8.336438	102.8011

Anexo 2. Prueba de Tukey para consumo de MS en gestación

Prueba De Tukey para consumo de MS en gestación			
Tukey	Medias	N	Tratamientos
A	109,69	3	T1
A	106,91	3	T2
A	97,69	3	T3
A	96,91	3	T0

Letras Iguales: No se encontraron diferencias altamente significativas.
Fuente: Esta Investigación

Anexo 3. Análisis de varianza para consumo de pasto raigrás en gestación (gramos)

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Valor de P para F
Modelo	3	3822.413847	1274.137949	24.05	0.0002**
Error	8	423.846698	52.980837		
Total	11	4246.260545			

**($P < 0.01$)=Altamente significativo; *($P < 0,05$)=Significativo; NS=No significativo

R-Cuadrado	Coefficiente de Variación	Media para consumo de pasto en gestación
0.900184	9.708929	74.97010

Anexo 4. Prueba de Tukey para consumo de raigrás en gestación

Prueba De Tukey para consumo de pasto raigrás en gestación				
Agrupación Tukey	Medias	N	Tratamientos	
	A	96,91	3	T0
B	A	83,68	3	T1
B	C	70,76	3	T2
	C	48,53	3	T3

Letras Diferentes: Existen diferencias altamente significativas.
Fuente: Esta Investigación

Anexo 5. Análisis de varianza para consumo de acacia en gestación (gramos)

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Valor de P para F
Modelo	2	807.8300531	403.9150265	30.33	0.0007**
Error	6	79.9099223	13.3183204		
Total	8	887.7399754			

**($P < 0.01$)=Altamente significativo; *($P < 0,05$)=Significativo; NS=No significativo

R-cuadrado	Coefficiente de Variación	Media para consumo de acacia en gestación
0.909985	9.834597	37.10805

Anexo 6. Prueba de Tukey para consumo de acacia en gestación

Prueba De Tukey para consumo de Acacia en Gestación			
Tukey	Medias	N	Tratamientos
A	49,16	3	T3
B	36,15	3	T2
C	26,01	3	T1

Letras Diferentes: Existen diferencias altamente significativas.
Fuente: Esta Investigación

Anexo 7. Análisis de varianza para consumo de materia seca en lactancia (gramos)

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Valor de P para F
Modelo	3	302.7203715	100.9067905	6.30	0.0825 NS
Error	3	48.0590472	16.0196824		
Total	6	350.7794187			

** $(P < 0.01)$ = Altamente significativo; * $(P < 0,05)$ = Significativo; NS = No significativo

R-Cuadrado	Coefficiente de Variación	Media Ms Lactancia
0.862994	2.842827	140.7915

Anexo 8. Prueba de Tukey para consumo de MS en lactancia

Prueba De Tukey para consumo de MS en lactancia			
Tukey	Medias	N	Tratamientos
A	148,44	3	T1
A	143,58	3	T2
A	135,86	3	T3
A	129,77	3	T0

Letras Iguales: No se encontraron diferencias altamente significativas.
Fuente: Esta Investigación

Anexo 9. Análisis de varianza para consumo de pasto raigrás en lactancia (gramos)

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Valor de P para F
Modelo	3	4302.403751	1434.13458 4	624.27	0.0001**
Error	3	6.891947	2.297316		
Total	6	4309.295698			

** $(P < 0.01)$ = Altamente significativo; * $(P < 0,05)$ = Significativo; NS = No significativo

R-Cuadrado	Coefficiente de Variación	Media para consumo de pasto en lactancia
0.998401	1.586800	95.51866

Anexo 10. Prueba de Tukey para consumo de raigrás en lactancia

Prueba De Tukey para consumo de pasto raigrás en lactancia			
Tukey	Medias	N	Tratamientos
A	129,77	3	T0
B	115,26	3	T1
C	92,82	3	T2
D	61,35	3	T3

Letras Diferentes: Existen diferencias altamente significativas.
Fuente: Esta Investigación

Anexo 11. Análisis de varianza para consumo de acacia en lactancia (gramos)

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Valor de P para F
Modelo	2	1720,971357	860,485678	41.43	0,0065**
Error	3	62,305661	20,768554		
Total	5	1783,277017			

** $(P < 0,01)$ = Altamente significativo; * $(P < 0,05)$ = Significativo; NS = No significativo

R-Cuadrado	Coficiente de Variación	Media para consumo de acacia en lactancia
0.965061	8,628167	52,81832

Anexo 12. Prueba de Tukey para consumo de acacia en lactancia

Prueba De Tukey para consumo de Acacia en lactancia				
Agrupación Tukey		Medias	N	Tratamientos
	A	74,52	2	T3
B	A	50,76	2	T2
B		33,19	2	T1

Letras Diferentes: Existen diferencias altamente significativas.
Fuente: Esta Investigación

Anexo 13. Aporte nutricional según el consumo real de MS en gestación

T0	P	Cant. alimento	Ms	Cant. Prot.	Cant. E.	Cant. Ca	Cant. P	Cant. F.C	% PROTEINA	<u>20,70</u>
Aubade	1,00	668,34	96,91	20,06	3285,25	0,31	0,50	17,25	% ENERGIA	<u>3137,58</u>
T1	P	Cant. alimento	Ms	Cant. Prot.	Cant. E.	Cant. Ca	Cant. P	Cant. F.C	% PROTEINA	<u>19,94</u>
Aubade	0,80	577,10	83,68	17,32	2836,75	0,27	0,44	14,90	% ENERGIA	<u>3816,82</u>
Acacia	0,20	63,75	26,01	4,55	1349,92	0,19	0,03	7,93	% PROTEINA	<u>19,62</u>
TOTAL	1,00	640,85	109,69	21,87	4186,67	0,46	0,47	22,83	% ENERGIA	<u>3998,64</u>
T2	P	Cant. alimento	Ms	Cant. Prot.	Cant. E.	Cant. Ca	Cant. P	Cant. F.C	% PROTEINA	<u>19,09</u>
Aubade	0,60	488,00	70,76	14,65	2398,76	0,23	0,37	12,60	% ENERGIA	<u>4295,80</u>
Acacia	0,40	88,60	36,15	6,33	1876,19	0,26	0,04	11,03	% PROTEINA	
TOTAL	1,00	576,60	106,91	20,97	4274,95	0,49	0,41	23,62	% ENERGIA	
T3	P	Cant. alimento	Ms	Cant. Prot.	Cant. E.	Cant. Ca	Cant. P	Cant. F.C	% PROTEINA	
Aubade	0,40	334,69	48,53	10,05	1645,17	0,16	0,25	8,64	% ENERGIA	
Acacia	0,60	120,49	49,16	8,60	2551,40	0,35	0,06	14,99	% PROTEINA	
TOTAL	1,00	455,18	97,69	18,65	4196,57	0,51	0,31	23,63	% ENERGIA	

Anexo 14. Aporte nutricional según el consumo real de MS en lactancia

T0	P	Cant. de alimento	Ms	Cant. Prot.	Cant. E.	Cant. Ca	Cant. P	Cant. F.C	% PROTEINA
Aubade	1,00	894,97	129,77	26,86	4399,20	0,42	0,67	23,10	<u>20,70</u>
									% ENERGIA
									<u>3390,00</u>
T1	P	Cant. de alimento	Ms	Cant. Prot.	Cant. E.	Cant. Ca	Cant. P	Cant. F.C	% PROTEINA
Aubade	0,80	794,90	115,26	23,86	3907,31	0,37	0,60	20,52	<u>19,98</u>
Acacia	0,20	81,35	33,19	5,81	1722,56	0,24	0,04	10,12	
TOTAL	1,00	876,24	148,45	29,67	5629,88	0,61	0,64	30,64	% ENERGIA
									<u>3792,44</u>
T2	P	Cant. de alimento	Ms	Cant. Prot.	Cant. E.	Cant. Ca	Cant. P	Cant. F.C	% PROTEINA
Aubade	0,60	640,14	92,82	19,21	3146,60	0,30	0,48	16,52	<u>19,57</u>
Acacia	0,40	124,41	50,76	8,88	2634,44	0,37	0,06	15,48	%ENERGIA
TOTAL	1,00	764,55	143,58	28,10	5781,04	0,66	0,54	32,00	<u>4026,36</u>
									% PROTEINA
									<u>18,94</u>
T3	P	Cant. de alimento	Ms	Cant. Prot.	Cant. E.	Cant. Ca	Cant. P	Cant. F.C	%ENERGIA
Aubade	0,40	423,10	61,35	12,70	2079,77	0,20	0,32	10,92	<u>4377,24</u>
Acacia	0,60	182,65	74,52	13,04	3867,59	0,54	0,09	22,73	
TOTAL	1,00	605,75	135,87	25,74	5947,35	0,73	0,41	33,65	

Anexo 15. Análisis de varianza de fertilidad (%).

Fuentes de variación	Grados De Libertad	Suma De Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc	Valor P. para F
Modelo	3	625.000000	208.333333	1.00	0.4411NS
Error	8	1666.666667	208.333333		
Total	11	2291.666667			

** $(P < 0.01)$ = Altamente significativo; * $(P < 0,05)$ = Significativo; NS = No significativo

R-Cuadrado	Coefficiente De Variación	Media fertilidad
0.272727	15.06131	95.83333

Anexo 16. Prueba de Tukey para fertilidad

Prueba De Tukey para fertilidad			
Tukey	Medias	N	Tratamientos
A	100.00	3	T0
A	100.00	3	T1
A	100.00	3	T2
A	83.33	3	T3

Letras Iguales: No se encontraron diferencias altamente significativas.
Fuente: Esta Investigación

Anexo 17. Análisis de varianza para fecundidad (%).

Fuentes de variación	Grados De Libertad	Suma De Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc	Valor P. para F
Modelo	3	22291.66667	7430.55556	1.19	0.3736 NS
Error	8	50000.00000	6250.00000		
Total	11	72291.66667			

** $(P < 0.01)$ = Altamente significativo; * $(P < 0,05)$ = Significativo; NS = No significativo

R-Cuadrado	Coficiente De Variación	Media fecundidad
0.308357	12.24107	645.8333

Anexo 18. Prueba de Tukey para fecundidad

Prueba De Tukey para fecundidad			
Tukey	Medias	N	Tratamientos
A	700.00	3	T2
A	666.67	3	T0
A	633.33	3	T1
A	583.33	3	T3

Letras Iguales: No se encontraron diferencias altamente significativas.

Fuente: Esta Investigación

Anexo 19. Análisis de varianza para la duración de la gestación (días).

Fuentes de variación	Grados De Libertad	Suma De Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc	Valor P. para F
Modelo	3	0.39583333	0.13194444	0.63	0.6140 NS
Error	8	1.66666667	0.20833333		
Total	11	2.06250000			

** $(P < 0.01)$ = Altamente significativo; * $(P < 0,05)$ = Significativo; NS = No significativo

R-Cuadrado	Coefficiente de variación	Media duración de la gestación
0.191919	1.454774	31.37500

Anexo 20. Prueba de Tukey para duración de la gestación

Prueba Tukey Duración de la Gestación			
Tukey	Medias	N	Tratamientos
A	31,66	3	T2
A	31,33	3	T1
A	31,33	3	T0
A	31,16	3	T3

Letras Iguales: No se encontraron diferencias altamente significativas.
Fuente: Esta Investigación

Anexo 21. Análisis de varianza para ganancia de peso en gestación (gramos).

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculada	Valor P para F
Modelo	3	75551.0000	25183.6667	0.59	0.6367 NS
Error	8	339555.5000	42444.4375		
Total	11	415106.5000			

**($P < 0.01$)=Altamente significativo; *($P < 0,05$)=Significativo; NS=No significativo

R-Cuadrado	Coefficiente de variación	Media G.P.G
0.182004	38.29377	538.0000

Anexo 22. Prueba de Tukey para ganancia de peso en gestación

Prueba de Tukey para Ganancia de peso en gestación			
Tukey	Medias	N	Tratamientos
A	658,2	6	T0
A	543,2	6	T2
A	513,2	6	T1
A	437,3	6	T3

Letras Iguales: No se encontraron diferencias altamente significativas.
Fuente: Esta Investigación

Anexo 23. Análisis de varianza de pérdida de peso en lactancia (gramos)

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculada	Valor P para F
Modelo	3	48244.3571	16081.4524	0.25	0.8554 NS
Error	3	190411.0000	63470.3333		
Total	6	238655.3571			

** $(P < 0.01)$ = Altamente significativo; * $(P < 0,05)$ = Significativo; NS = No significativo

R-Cuadrado	Coefficiente de Variación	Media P.P.L
0.202151	- 512.6548	- 49.14286

Anexo 24. Prueba de Tukey para pérdida de peso en lactancia

Prueba de Tukey para Pérdida de peso en lactancia			
Tukey	Medias	N	Tratamientos
A	53	6	T0
A	41,5	6	T3
A	-138	6	T1
A	-102	6	T2

Letras Iguales: No se encontraron diferencias altamente significativas.
Fuente: Esta Investigación.

Anexo 25. Análisis de varianza para tamaño de camada al nacimiento

Fuentes de variación	Grados De Libertad	Suma De Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc	Valor P. para F
Modelo	3	2.22916667	0.74305556	1.19	0.3736 NS
Error	8	5.00000000	0.62500000		
Total	11	7.22916667			

** $(P < 0.01)$ =Altamente significativo; * $(P < 0,05)$ =Significativo; NS=No significativo

R-Cuadrado	Coefficiente de Variación	Media T.C.N
0.308357	12.24107	6.458333

Anexo 26. Prueba de Tukey para tamaño de camada al nacimiento

Prueba De Tukey para tamaño de camada al nacimiento			
Tukey	Medias	N	Tratamientos
A	7,00	3	T2
A	6,67	3	T0
A	6,33	3	T1
A	5,83	3	T3

Letras Iguales: No se encontraron diferencias altamente significativas.
Fuente: Esta Investigación

Anexo 27. Análisis de varianza para tamaño de camada al destete

Fuentes de variación	Grados De Libertad	Suma De Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc	Valor P. para F
Modelo	3	3.73214286	1.24404762	3.32	0.1755NS
Error	3	1.12500000	0.37500000		
Total	6	4.85714286			

** $(P < 0.01)$ =Altamente significativo; * $(P < 0,05)$ =Significativo; NS=No significativo

R-Cuadrado	Coefficiente De Variación	Media T.C.D
0.768382	11.43095	5.357143

Anexo 28. Prueba de Tukey para tamaño de camada al destete

Prueba De Tukey para tamaño de camada al destete			
Tukey	Medias	N	Tratamientos
A	6,00	3	T0
A	6,00	3	T2
A	5,50	3	T1
A	4,25	3	T3

Letras Iguales: No se encontraron diferencias altamente significativas.
Fuente: Esta Investigación

Anexo 29. Análisis de varianza para peso al nacimiento (gramos)

Fuentes de variación	Grados De Libertad	Suma De Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc	Valor P. para F
Modelo	3	273.335625	91.111875	0.65	0.6072 NS
Error	8	1128.937867	141.117233		
Total	11	1402.273492			

** $(P < 0.01)$ =Altamente significativo; * $(P < 0,05)$ =Significativo; NS=No significativo

R-Cuadrado	Coeficiente de variación	Media P.C.N
0.194923	19.71692	60.24917

Anexo 30. Prueba de Tukey para peso al nacimiento

Prueba De Tukey para peso al nacimiento			
Tukey	Medias	N	Tratamientos
A	66,077	3	T3
A	63,667	3	T1
A	56,797	3	T2
A	54,457	3	T0

Letras Iguales: No se encontraron diferencias altamente significativas.
Fuente: Esta Investigación

Anexo 31. Análisis de varianza de peso al destete a 30 días

Fuentes de variación	Grados De Libertad	Suma De Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc	Valor P. para F
Modelo	3	39974.00095	13324.66698	3.47	0.1670NS
Error	3	11514.52165	3838.17388		
Total	6	51488.52260			

** $(P < 0.01)$ =Altamente significativo; * $(P < 0,05)$ =Significativo; NS=No significativo

R-Cuadrado	Coefficiente De Variación	Media P.C 30
0.776367	14.95654	414.2200

Anexo 32. Prueba de Tukey para peso al destete a 30 días.

Prueba De Tukey para peso al destete a 30 días			
Tukey	Medias	N	Tratamientos
A	565,15	3	T0
A	404,04	3	T1
A	399,46	3	T2
A	326,70	3	T3

Letras Iguales: No se encontraron diferencias altamente significativas.
Fuente: Esta Investigación

Anexo 33. Análisis de varianza incremento de peso al destete (gramos)

Fuentes de variación	Grados De Libertad	Suma De Cuadrados	Cuadrado Medio	Fc	Valor P. para F
Modelo	3	54.22528224	18.07509408	6.55	0.0785NS
Error	3	8.28257431	2.76085810		
Total	6	62.50785654			

** $(P < 0.01)$ = Altamente significativo; * $(P < 0,05)$ = Significativo; NS = No significativo

R-Cuadrado	Coefficiente de variación	Media I.P.C 30
0.867495	14.19625	11.70438

Anexo 34. Prueba de Tukey para incremento de peso al destete.

Prueba De Tukey para incremento de peso al destete a 30 días			
Tukey	Medias	N	Tratamientos
A	17,31	3	T0
A	12,47	3	T1
A	11,40	3	T2
A	8,43	3	T3

Letras Iguales: No se encontraron diferencias altamente significativas.

Fuente: Esta Investigación

Anexo 35. Análisis químico proximal del Pasto Raigrás (*Lolium sp*).

 Universidad de Nariño	SECCIÓN DE LABORATORIOS	Código: LBE-PRS-FR-76
	REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIO BROMATOLOGÍA	Página: 1 de 1
		Versión: 1
		Vigente a partir de: 26/04/2010

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		Reporte No.	LB-R-100C-10	
Solicitante:	Leidy Stefany Cabrera R	Muestra	Pasto Raygrass Aubade. <i>Lolium sp</i>	Código lab	685	
Dirección:	Carrera 23 No. 8 -35 B/ Obrero. Pasto	Procedencia Granja Experimental Botana				
cc / nit:	59313534	Altitud	2800 msnm	T° promedio	9 °C	Altura corte
Teléfono:	3147959484	Fecha de Muestreo	DD 25 MM 10 AA 10			
e-mail	sthefany_cabrera@yahoo.es	Fecha Recepción Muestra	DD 25 MM 10 AA 10			
		Fecha Reporte	DD 13 MM 11 AA 10			
ANÁLISIS SOLICITADO		Proximal, Energía, FDN, FDA, Calcio, Fósforo				
PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	Pasto Raygrass Aubade	
					B.H.	B.S.
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		85,5	
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		14,5	
Ceniza	Incineración muffa	Gravimétrica	g/100g		1,87	12,9
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g		0,433	2,98
Fibra cruda	Digestión ácida-básica	Gravimétrica	g/100g		3,53	17,8
Proteína	Kjeldahl (N*6,25)	Volumétrica	g/100g		3,01	20,7
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Cálculo matemático	g/100g		5,71	39,2
Fibra Detergente Neutro	Van Soest	Gravimétrica	g/100g		8,91	61,3
Fibra Detergente Ácido	Van Soest	Gravimétrica	g/100g		4,33	29,8
Energía	Bomba calorimétrica	Calorimétrica	Kcal/100g		52,2	339
Calcio	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	g/100g		0,046	0,319
Fósforo	Oxidación húmeda, Colorimetría	Espectrofotométrica	g/100g		0,075	0,517
OBSERVACIONES	RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA					
	B.H.: Base Húmeda		B.S.: Base Seca			


 Gloria Sandra Espinosa Narváez
 Téc. Laboratorio Bromatología

Anexo 36. Análisis químico proximal de la corteza de Acacia (*Acacia decurrens*).

 Universidad de Nariño	SECCIÓN DE LABORATORIOS	Código: LBE-PRS-FR-76
		Página: 1 de 1
		Versión: 1
	REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIO BROMATOLOGÍA	Vigente a partir de: 26/04/2010

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		Reporte No.	LB-R-100B-10
Solicitante:	Leidy Stefany Cabrera R	Muestra	Corteza <i>Acacia decurrens</i>	Código lab	684
Dirección:	Carrera 23 No. 8 -35 B/ Obrero. Pasto	Procedencia	Granja Experimental Botana		
cc / nit:	59313534	Altitud	2800 msnm	T° promedio	9 °C
Teléfono:	3147959484	Fecha de Muestreo	DD 25 MM 10 AA 10		
e-mail	sthefany_cabrera@yahoo.es	Fecha Recepción Muestra	DD 25 MM 10 AA 10		
		Fecha Reporte	DD 13 MM 11 AA 10		

ANÁLISIS SOLICITADO						
PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	Corteza Acacia	
					B.H.	B.S.
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		53,6	
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		46,4	
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g		0,989	2,13
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g		0,663	1,43
Fibra cruda	Digestión ácida-básica	Gravimétrica	g/100g		22,0	47,3
Proteína	Kjeldahl (N*6,25)	Volumétrica	g/100g		4,39	9,47
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Cálculo matemático	g/100g		18,4	39,7
Fibra Detergente Neutro	Van Soest	Gravimétrica	g/100g		28,4	61,3
Fibra Detergente Ácido	Van Soest	Gravimétrica	g/100g		20,5	44,2
Energía	Bomba calorimétrica	Calorimétrica	Kcal/100g		212	456
Calcio	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	g/100g		0,135	0,290
Fósforo	Oxidación húmeda, Colorimetría	Espectrofotométrica	g/100g		0,037	0,080

OBSERVACIONES RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA

B.H.: Base Húmeda B.S.: Base Seca


 Gloria Sandra Espinosa Narváez
 Téc. Laboratorio Bromatología

Anexo 37. Análisis químico proximal de la rama de Acacia (*Acacia decurrens*).

 Universidad de Nariño	SECCIÓN DE LABORATORIOS		Código: LBE-PRS-FR-76	
			Página: 1 de 1	
			Versión: 1	
	REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIO BROMATOLOGÍA		Vigente a partir de: 26/04/2010	

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		Reporte No.	LB-R-100A-10
Solicitante:	Leidy Stefany Cabrera R	Muestra	Rama <i>Acacia decurrens</i>	Código lab	683
Dirección:	Carrera 23 No. 8 -35 B/ Obrero, Pasto	Procedencia Granja Experimental Botana			
cc / nit:	59313534	Altitud	2800 msnm	T° promedio	9 °C
Teléfono:	3147959484	Fecha de Muestreo	DD 25 MM 10 AA 10		
e-mail	sthefany_cabrera@yahoo.es	Fecha Recepción Muestra	DD 25 MM 10 AA 10		
		Fecha Reporte	DD 13 MM 11 AA 10		
ANÁLISIS SOLICITADO		Proximal, Energía, FDN, FDA, Calcio, Fósforo			

PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	Rama Acacia	
					B.H.	B.S.
Humedad	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		59,2	
Materia seca	Secado estufa	Gravimétrica	g/100g		40,8	
Ceniza	Incineración mufla	Gravimétrica	g/100g		1,74	4,27
Extracto etéreo	Extracción Soxhlet	Gravimétrica	g/100g		1,59	3,90
Fibra cruda	Digestión ácida-básica	Gravimétrica	g/100g		12,4	30,5
Proteína	Kjeldahl (N*6,25)	Volumétrica	g/100g		7,15	17,5
Extracto No Nitrogenado	Cálculo matemático	Cálculo matemático	g/100g		17,9	43,9
Fibra Detergente Neutro	Van Soest	Gravimétrica	g/100g		19,0	46,5
Fibra Detergente Ácido	Van Soest	Gravimétrica	g/100g		11,9	29,3
Energía	Bomba calorimétrica	Calorimétrica	Kcal/100g		212	519
Calcio	Oxidación húmeda, EAA	Espectrofotométrica	g/100g		0,292	0,716
Fósforo	Oxidación húmeda, Colorimetría	Espectrofotométrica	g/100g			0,146

OBSERVACIONES	RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA B.H.: Base Húmeda B.S.: Base Seca
----------------------	---

Calumboudi Espinosa Naváret
 Gloria Sandra Espinosa Naváret
 Téc. Laboratorio Bromatología

Anexo 38. Análisis de metabolitos secundarios de Pasto Raigrás (*Lolium sp.*).

 Universidad de Nariño	SECCIÓN DE LABORATORIOS	Código: LBE-PRS-FR-76
	REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIO BROMATOLOGÍA	Página: 1 de 1
		Versión: 1
		Vigente a partir de: 26/04/2010

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		Reporte No.	LB-R-100E-10	
Solicitante:	Leidy Stefany Cabrera R	Muestra:	Pasto Raygrass Aubade. <i>Lolium sp</i>		Código lab	685
Dirección:	Carrera 23 No. 8 -35 B/ Obrero. Pasto	Procedencia Granja Experimental Botana				
cc / nit:	59313534	Altitud	2820 msnm	T° promedio	9 °C	Altura corte
Teléfono:	3147959484	Fecha de Muestreo	DD 25 MM 10 AA 10			
e-mail	sthefany_cabrera@yahoo.es	Fecha Recepción Muestra	DD 25 MM 10 AA 10			
		Fecha Reporte	DD 13 MM 11 AA 10			
ANÁLISIS SOLICITADO		Metabolitos secundarios				
PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	685	
SAPONINAS	Espuma	Cualitativa			-	
	Rosenthaler. Vainillina - Ácido ortofosfórico	Cualitativa			-	
	Molisch	Cualitativa			-	
TANINOS	Cloruro férrico	Cualitativa			-	
	Gelatina - sal	Cualitativa			-	
	Ácetato de plomo	Cualitativa			-	
ESTEROIDES	Liebermann Burchard	Cualitativa			++	
	Rosenheim	Cualitativa			-	
	Salkowski	Cualitativa			++	
ALCALOIDES	Dragendorff	Cualitativa			-	
	Wagner	Cualitativa			-	
	Mayer	Cualitativa			-	
FLAVONOIDEOS	Shinoda	Cualitativa			-	
	Rosenhein	Cualitativa			-	
FLAVONOIDEOS	Rosenhein	Cualitativa			-	
FLAVONOIDEOS	Rosenhein	Cualitativa			-	
FLAVONOIDEOS	Rosenhein	Cualitativa			-	
OBSERVACIONES	RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA					

CONVENCIÓN	INTERPRETACIÓN
-	Negativo
+	Bajo
++	Moderado
+++	Abundante


 Gloria Sandra Espinosa Narváez
 Téc. Laboratorio Bromatología

Anexo 39. Análisis de metabolitos secundarios de Acacia (*Acacia decurrens*).

 Universidad de Nariño	SECCIÓN DE LABORATORIOS	Código: LBE-PRS-FR-76
	REPORTE DE RESULTADOS LABORATORIO BROMATOLOGÍA	Página: 1 de 1
		Versión: 1
		Vigente a partir de: 26/04/2010

DATOS USUARIO		DATOS MUESTRA		Reporte No.	LB-R-100D-10
Solicitante:	Leidy Stefany Cabrera R	Muestra	Rama <i>Acacia decurrens</i>	Código lab	683
Dirección:	Carrera 23 No. 8 -35 B/ Obrero. Pasto	Muestra	Corteza <i>Acacia decurrens</i>	Código lab	684
cc / nit:	59313534	Procedencia	Granja Experimental Botana		
Teléfono:	3147959484	Altitud	2820 msnm	T° promedio	9 °C
e-mail	sthefany_cabrera@yahoo.es	Fecha de Muestreo	DD 25 MM 10 AA 10	Altura corte	
		Fecha Recepción Muestra	DD 25 MM 10 AA 10		
		Fecha Reporte	DD 13 MM 11 AA 10		

ANÁLISIS SOLICITADO		Metabolitos secundarios				
PARÁMETRO	MÉTODO	TÉCNICA	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE DE DETECCIÓN	683	684
SAPONINAS	Espuma	Cualitativa			-	-
	Rosenthaler. Vainillina - Ácido ortofosfórico	Cualitativa			-	-
	Molisch	Cualitativa			-	-
TANINOS	Cloruro férrico	Cualitativa			+++	+++
	Gelatina - sal	Cualitativa			++	++
	Acetato de plomo	Cualitativa			+	+
ESTEROIDES	Liebermann Burchard	Cualitativa			+++	+++
	Rosenheim	Cualitativa			-	-
	Salkowski	Cualitativa			++	++
ALCALOIDES	Dragendorff	Cualitativa			-	-
	Wagner	Cualitativa			-	-
	Mayer	Cualitativa			-	-
FLAVONOIDES	Shinoda	Cualitativa			++	++
	Reacción con H ₂ SO ₄	Cualitativa			++	++
	Leucoantocianidinas	Cualitativa			++	++
OBSERVACIONES	RESULTADOS VÁLIDOS ÚNICAMENTE PARA LA MUESTRA ANALIZADA					

CONVENCIÓN	INTERPRETACIÓN
-	Negativo
+	Bajo
++	Moderado
+++	Abundante


 Gloria Sandra Espinosa Narváez
 Téc. Laboratorio Bromatología

Anexo 40. Recopilación fotográfica del período experimental



