

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**



**EVALUACIÓN DE BLOQUES MULTINUTRICIONALES CON TRES NIVELES DE FOLLAJE DE TEREBINTO (*Moringa oleifera*) COMO FUENTE PROTEICA, EN EL DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DE CONEJAS DE LA RAZA NEOZELANDÉS BLANCO.**

**POR:**

**VANESSA MARGARITA CORNEJO SÁNCHEZ**

**SANDRA ELIZABETH PAREDES ACEVEDO**

**REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:  
LICENCIADA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**SAN SALVADOR, SEPTIEMBRE DE 2011.**

**RECTOR:**

**ING. AGR. Y MSc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ**

**SECRETARIO GENERAL:**

**LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHAVEZ**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**

**DECANO:**

**DR. E ING. AGR. REYNALDO ADALBERTO LÓPEZ LANDAVERDE**

**SECRETARIO:**

**ING. MSc. LUIS FERNANDO CASTANEDA ROMERO**

**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA:**

---

**Ing. Agr. Ludwing Vladimir Leyton Barrientos**

**DOCENTES DIRECTORES:**

---

**Ing. Agr. MSc. Napoleón Edgardo Paz Quevedo**

---

**Ing. Agr. Juan Carlos Hernández Panameño**

**COORDINADOR DE PROCESOS DE GRADUACIÓN:**

---

**Ing. Agr. Carlos Enrique Ruano Iraheta**

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Granja cuñícola Don Bosco, ubicada en el Departamento de La Libertad, municipio de San José Villanueva, cantón El Escalón, a una altitud de 450 msnm. El objetivo de la investigación consistió en la comparación tres niveles de teberinto con los siguientes tratamientos:  $T_0$  (testigo absoluto)= bloque multinutricional sin Terebinto,  $T_1$  (testigo relativo)= concentrado comercial,  $T_2$ = bloques multinutricionales con 25% de la proteína total de la ración proveniente del follaje de Terebinto,  $T_3$ = bloques multinutricionales con 50% de la proteína total de la ración proveniente del follaje de Terebinto,  $T_4$ = bloques multinutricionales con 75% de la proteína total de la ración proveniente del follaje de Terebinto. Los tratamientos fueron evaluados con un diseño completamente al azar con 4 repeticiones constituyendo los tratamientos en estudio, los diferentes niveles de harina de moringa (0%, 25%, 50% y 75%) y un testigo relativo alimentando conejas con concentrado comercial. Las unidades experimentales las constituyen 20 conejas de la raza neozelandés blanco de una edad de 5 meses y medio, con un peso promedio de 2.5 kg, próximas a iniciar su etapa reproductiva, donde fueron evaluadas las siguientes variables: en conejas reproductoras: Peso de las conejas al inicio del experimento, peso de las conejas al finalizar el experimento, consumo promedio de alimento semanal; y en los gazapos: número de gazapos nacidos vivos (neonatos), número de gazapos nacidos muertos (mortinatos), peso promedio al nacimiento (neonato y mortinato), peso promedio al destete y número de gazapos destetados.

Para el análisis estadístico se utilizó el diseño completamente al azar, y la prueba estadística de contrastes ortogonales.

El estudio económico fue realizado en base a los análisis de Presupuesto parcial, el cual demostró que el tratamiento que obtuvo mejor beneficio neto fue el  $T_1$  con \$19.58, seguido por los tratamientos  $T_3$  con \$11.25,  $T_4$  con \$4.27,  $T_0$  con \$4.08, y finalizando con el  $T_2$  con \$3.16.

## **AGRADECIMIENTOS**

A dios por darnos la vida, la fuerza y los ánimos para poder terminar uno más de mis objetivos.

A nuestros padres y hermanos por su apoyo y ayuda para la elaboración del experimento.

A nuestros esposos por su apoyo y ayuda a lo largo de la realización del experimento.

Al Ing. Agr. Napoleón Paz Quevedo e Ing. Agr Juan Carlos Hernández por su valioso aporte para la realización de esta investigación.

Al Dr. Francisco Lara y demás docentes que nos brindaron su ayuda de forma incondicional en el desarrollo de la carrera profesional.

A la granja Don Bosco por permitirnos la realización de esta investigación dentro de sus instalaciones.

Al Ing. Agr. Wilbert Ibáñez por su gran ayuda en la elaboración de esta investigación.

A todas las personas que me brindaron su ayuda.

Vanessa Cornejo y Sandra Paredes

## DEDICATORIAS

A Dios por concederme la vida y haberme permitido llegar hasta este momento.

A mis padres por darme su amor y apoyo en todo momento. Papi y mami gracias por darme la oportunidad de estudiar, por creer en mí y porque a pesar de todo han estado y siguen conmigo en las buenas y en las malas, de todo corazón: GRACIAS. Los amo mis viejitos lindos!

A mis hermanos Lety, Carlos, Nena y Tomy gracias por su apoyo, ayuda y por estar conmigo, aunque tal vez no físicamente, de corazón siempre lo están y estarán siempre. Los amo!

A mi esposo Alex Gerardo por su amor, comprensión, paciencia y apoyo en la realización de esta tesis. Te amo mi vida!

A mi hija Sofía Vanessa por esa mirada y esa enorme sonrisa que me enamoran, me animan e iluminan cada día. Te amo mi princesita.

A mis amigos y amigas con especial cariño a Sandra Elizabeth Paredes por su amistad, compañía, ayuda, ánimo y largas charlas. Gracias por estar conmigo y formar parte de mi vida, te quiero Sandy!

A mis maestros y asesores a los maestros a lo largo de la carrera gracias por sus enseñanzas. Ing. Paz Quevedo e Ing. Hernández gracias por su ayuda, conocimientos compartidos y tiempo brindado para la realización de este trabajo. Al Doctor. Lara por su amable ayuda y disposición. Gracias doctor!

A todas las personas que formaron parte de las diferentes etapas de mi vida y me dieron su apoyo, amistad, ánimo y ayudaron de una u otra forma a que llegara hasta este punto: gracias!

Vanessa Margarita Cornejo Sánchez

## DEDICATORIAS

A Dios por darme la vida y la oportunidad de superarme como profesional en el área de veterinaria.

A mis padres Mauricio Paredes y Alma Silvia Acevedo por su apoyo y ayuda incondicional a lo largo de toda mi vida y así poder alcanzar todos mis objetivos trazados.

A mi hija Mabell Arias Paredes por llenar mi vida de felicidad durante la elaboración del experimento.

A mi esposo Orlando Arias por su gran ayuda y apoyo para que pudiese alcanzar este título.

A mis hermanos Silvia Paredes y Elvis Paredes, por brindarme siempre su ayuda durante toda mi vida y mi carrera.

A mi compañera de tesis por su esfuerzo y colaboración en la elaboración de este trabajo.

A mis mascotas por ser el punto de inspiración, porque gracias a ellas decidí optar por esta carrera.

A la Licda. Maricela de Farrar por brindarme su ayuda y comprensión para cumplir uno de mis objetivos trazados.

Al Doctor. Lara por su amable ayuda y disposición. Gracias doctor!

A todas mis amigas y amigos que me ayudaron durante todo este tiempo.

Sandra Elizabeth Paredes Acevedo

## ÍNDICE GENERAL

	Página
<b>Contraportada</b> .....	<b>I</b>
<b>Autoridades</b> .....	<b>II</b>
<b>Hoja de firmas</b> .....	<b>III</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>IV</b>
<b>Agradecimientos</b> .....	<b>V</b>
<b>Dedicatorias</b> .....	<b>VI</b>
<b>Índice general</b> .....	<b>VIII</b>
<b>Índice de cuadros</b> .....	<b>XI</b>
<b>Índice de figuras</b> .....	<b>XV</b>
<b>1. Introducción</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Revisión bibliográfica</b> .....	<b>2</b>
2.1 Generalidades del conejo doméstico.....	2
2.2 Clasificación científica.....	2
2.3 Datos del conejo silvestre.....	3
2.4 Razas de conejos.....	3
2.4.1 Conejo Neozelandés Blanco.....	4
2.4.1.1 Datos generales del conejo Neozelandés blanco.....	5
2.5 Manejo de conejas reproductoras.....	5
2.5.1 Selección de los mejores animales.....	5
2.5.2 Número de gazapos por camada.....	5
2.5.3 Capacidad lechera media a través del peso de gazapos al destete.....	6
2.5.4 Ritmo de reproducción.....	6
2.5.5 Consanguinidad o apareamiento entre animales emparentados.....	6
2.5.6 Cruzamiento o apareamiento entre animales no emparentados.....	6
2.5.7 Mejoramiento en la dieta de futuros reproductores.....	6
2.6 Efectos de la ingesta sobre los rendimientos.....	8
2.7 Uso de bloques multinutricionales en bovinos.....	9

2.8	Uso de bloques multinutricionales en conejos.....	9
2.9	Generalidades de <i>Moringa oleífera</i> .....	12
2.9.1	Clasificación taxonómica.....	12
2.9.2	Distribución geográfica.....	12
2.9.3	Características de la planta.....	14
2.10	Importancia de <i>Moringa oleífera</i> en la alimentación animal.....	14
2.10.1	Concentrado de hoja de <i>Moringa</i> en aves.....	15
2.10.2	Uso de Terebinto en conejos de engorde.....	15
2.11	Otros usos de la planta.....	16
2.11.1	Tratamiento de aguas.....	16
2.11.2	Aceite.....	16
2.11.3	Fertilizante.....	17
2.11.4	Agroforestería.....	17
2.11.5	Medicina.....	17
2.11.6	Fabricación de etanol.....	17
<b>3.</b>	<b>Materiales y métodos.....</b>	<b>18</b>
3.1	Metodología.....	18
3.1.1	Reconocimiento botánico de la especie.....	18
3.1.2	Ubicación de la zona en estudio.....	19
3.1.3	Duración.....	19
3.1.4	Instalaciones y equipo donde se realizó el experimento.....	19
3.1.4.1	Galera.....	19
3.1.4.2	Jaulas.....	20
3.1.4.3	Comederos y bebederos.....	20
3.1.4.4	Pesaje.....	20
3.1.5	Preparación y limpieza del área.....	21
3.1.6	Metodología de campo.....	21
3.1.7	Fase de laboratorio.....	21
3.1.8	Fase pre-experimental.....	23
3.1.8.1	Formulación de dietas.....	23
3.1.9	Preparación de la harina de follaje de Terebinto.....	24

3.1.10 Elaboración de bloques multinutricionales.....	25
3.1.11 Manejo de alimentación.....	26
3.1.11.1 Adaptación de la nueva alimentación.....	26
3.1.12 Fase experimental.....	26
3.1.12.1 Programación de cubriciones.....	26
3.1.12.2 Suministro de alimento.....	26
3.1.12.3 Manejo de gestación, parto y lactancia.....	27
3.1.13 Toma de datos.....	27
3.1.14 Metodología estadística.....	28
3.1.15 Diseño estadístico.....	28
3.1.16 Distribución estadística (ANVA).....	28
3.1.17 Modelo matemático.....	29
3.1.18 Prueba estadística.....	29
3.1.19 Factor en estudio.....	30
3.1.20 Descripción de los tratamientos.....	30
3.1.21 Variables evaluadas.....	32
3.1.22 Análisis económico.....	32
<b>4. Análisis de resultados.....</b>	<b>34</b>
4.1 Gazapos nacidos vivos.....	34
4.2 Gazapos nacidos muertos.....	34
4.3 Peso promedio de gazapos nacidos vivos.....	34
4.4 Peso promedio de gazapos nacidos muertos.....	34
4.5 Peso promedio de los gazapos al destete.....	35
4.6 Número de gazapos destetados.....	35
4.7 Peso promedio de las conejas al inicio del experimento.....	36
4.8 Peso promedio de las conejas al finalizar el experimento.....	37
4.9 Consumo promedio semanal.....	38
4.10 Análisis económico.....	39
<b>5. Conclusiones.....</b>	<b>41</b>
<b>6. Recomendaciones.....</b>	<b>42</b>
<b>7. Bibliografía.....</b>	<b>43</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Requerimientos nutricionales de conejas lactantes con gazapos.....	8
2. Contenido nutricional de harina de hoja de <i>Moringa oleífera</i> .....	11
3. Análisis bromatológico del follaje de Terebinto.....	23
4. Modelo de ANVA.....	29
5. Formulación de dietas alimenticias para conejas gestantes y lactantes con gazapos.....	31
6. Presupuesto parcial (Período de gestación-parto).....	39
7. Presupuesto parcial (Período de lactancia-destete).....	40
A1. Análisis Weende (Análisis Químico Proximal).....	59
A2. Calendario de cubriciones.....	60
A3. Análisis bromatológico del concentrado comercial y bloques multinutricionales.....	61
A4. Análisis de varianza para la variable de gazapos nacidos vivos.....	62
A5. Contrastes ortogonales para la variable de gazapos nacidos vivo...	62
A6. Análisis de varianza para la variable de gazapos nacidos muertos..	63
A7. Contrastes ortogonales para la variable de gazapos nacidos muertos.....	63
A8. Análisis de varianza para la variable de peso promedio de gazapos nacidos vivos.....	64
A9. Contrastes ortogonales para la variable de peso promedio de gazapos nacidos vivos.....	64
A10. Análisis de varianza para la variable de peso promedio de gazapos nacidos muertos.....	65
A11. Contrastes ortogonales para la variable de peso promedio de gazapos nacidos muertos.....	65
A12. Análisis de varianza para la variable número de gazapos destetado.....	66

A13. Contrastes ortogonales para la variable número de gazapos destetados.....	66
A14. Análisis de varianza para la variable de peso promedio de gazapos al destete.....	67
A15. Contrastes ortogonales para la variable de peso promedio de gazapos al destete.....	67
A16. Análisis de varianza para la variable de peso de las conejas al inicio del experimento.....	68
A17. Contrastes ortogonales para la variable de peso de las conejas al inicio del experimento.....	68
A18. Análisis de varianza para la variable de peso de las conejas al finalizar el experimento.....	69
A19. Contrastes ortogonales para la variable de peso de las conejas al finalizar el experimento.....	69
A20. Análisis de varianza para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 1.....	70
A21. Contrastes ortogonales para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 1.....	70
A22. Análisis de varianza para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 2.....	71
A23. Contrastes ortogonales para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 2.....	71
A24. Análisis de varianza para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 3.....	72
A25. Contrastes ortogonales para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 3.....	72
A26. Análisis de varianza para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 4.....	73
A27. Contrastes ortogonales para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 4.....	73
A28. Análisis de varianza para la variable de consumo promedio de las	

conejas en semana 5.....	74
A29. Contrastes ortogonales para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 5.....	74
A30. Análisis de varianza para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 6.....	75
A31. Contrastes ortogonales para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 6.....	75
A32. Análisis de varianza para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 7.....	76
A33. Contrastes ortogonales para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 7.....	76
A34. Análisis de varianza para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 8.....	77
A35. Contrastes ortogonales para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 8.....	77
A36. Análisis de varianza para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 9.....	78
A37. Contrastes ortogonales para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 9.....	78
A38. Análisis de varianza para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 10.....	79
A39. Contrastes ortogonales para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 10.....	79
A40. Análisis de varianza para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 11.....	80
A41. Contrastes ortogonales para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 11.....	80
A42. Análisis de varianza para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 12.....	81
A43. Contrastes ortogonales para la variable de consumo promedio de las	

conejas en semana 12.....	81
A44. Análisis de varianza para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 13.....	82
A45. Contrastes ortogonales para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 13.....	82
A46. Análisis de varianza para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 14.....	83
A47. Contrastes ortogonales para la variable de consumo promedio de las conejas en semana 14.....	83

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Distribución geográfica de <i>Moringa oleífera</i> .....	13
2. Árboles de <i>Moringa oleífera</i> en época lluviosa.....	13
3. Árboles de <i>Moringa oleífera</i> en época seca.....	13
4. Follaje de <i>Moringa oleífera</i> .....	18
5. Follaje de <i>Moringa oleífera</i> .....	18
6. Inflorescencia de <i>Moringa oleífera</i> .....	18
7. Vainas de <i>Moringa oleífera</i> .....	19
8. Semillas de <i>Moringa oleífera</i> .....	19
9. Pesaje de reproductoras.....	22
10. Pesaje de bloques multinutricionales.....	22
11. Elaboración de harina de follaje de Terebinto.....	24
12. Número de gazapos destetados.....	36
13. Peso promedio de las conejas al inicio del experimento.....	36
14. Peso promedio de las conejas al finalizar el experimento.....	38
A1. Consumo de <i>Moringa oleífera</i> por ganado vacuno.....	47
A2. Ubicación geográfica de San José Villanueva.....	47
A3. Ubicación de la fase de campo.....	48
A4. Modelo de jaulas Quon-Set.....	48
A5. Modelo colgante de jaulas.....	48
A6. Distancia entre las jaulas y el piso.....	49
A7. Gazapos nacidos vivos.....	49
A8. Gazapos nacidos muertos.....	50
A9. Peso promedio de gazapos nacidos vivos.....	50
A10. Peso promedio de gazapos nacidos muertos.....	51
A11. Peso promedio de gazapos al destete.....	51
A12. Consumo promedio de las conejas en la semana 1.....	52
A13. Consumo promedio de las conejas en la semana 2.....	52

A14. Consumo promedio de las conejas en la semana 3.....	53
A15. Consumo promedio de las conejas en la semana 4.....	53
A16. Consumo promedio de las conejas en la semana 5.....	54
A17. Consumo promedio de las conejas en la semana 6.....	54
A18. Consumo promedio de las conejas en la semana 7.....	55
A19. Consumo promedio de las conejas en la semana 8.....	55
A20. Consumo promedio de las conejas en la semana 9.....	56
A21. Consumo promedio de las conejas en la semana 10.....	56
A22. Consumo promedio de las conejas en la semana 11.....	57
A23. Consumo promedio de las conejas en la semana 12.....	57
A24. Consumo promedio de las conejas en la semana 13.....	58
A25. Consumo promedio de las conejas en la semana 14.....	58