

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA



EVALUACION DEL EFECTO DE LA FERTILIZACION Y LA EDAD DE CORTE
EN LA COMPOSICION NUTRICIONAL DE TRES PASTOS EN LA ZONA
COSTERA DE EL SALVADOR.

POR:

HERNANDEZ MONGE, MIGUEL ANGEL

TORRES BERNAL, MOISES ELIAS

TORRES GRIJALVA, ANDRES ADALID

REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

JUNIO 2007

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTORA: Dra. Maria Isabel Rodríguez

SECRETARIO GENERAL : Lic. Lidia Margarita Muñoz

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DECANO : Ing. Agr. Lic. Jorge Alberto Ulloa Erroa.

SECRETARIO : Ing. Agr. Santos Alirio Sandoval Monterroza

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

ING. AGR. MSc. JUAN FRANCISCO ALVARADO PANAMEÑO

DOCENTES DIRECTORES:

ING. AGR. M.Sc. ELMER EDGARDO COREA GUILLEN

ING. AGR. M.Sc. NAPOLEON EDGARDO PAZ QUEVEDO

RESUMEN.

La investigación se realizó en la zona costera de los departamentos de La Paz y La Libertad, las coordenadas geográficas de referencia (Estación Experimental), 13° 28' latitud norte y 89° 06' latitud oeste a una altura de 50 msnm, con temperatura mínima anual de 22.3°C y una máxima anual de 33°C, precipitación media anual de 1700mm y una humedad relativa del 70%. El ensayo se realizó en los meses de mayo a octubre de 2006, bajo condiciones de época lluviosa.

Se evaluó el efecto de la fertilidad (0, 50 y 55 Kg/N/Ha) y la edad de corte (21, 28 y 35 días) en la composición nutricional de tres variedades de pasto Swazi (Digitaria swazilandensis), Estrella (Cynodon plectostachyus), y Pangola (Digitaria decumbens). Utilizando el diseño de parcelas subdivididas en bloques al azar con 4 repeticiones y 27 tratamientos (formado por tres niveles de los tres factores), además se utilizó la prueba de medias de Tukey.

Se demarcó 4 parcelas experimentales para cada pasto las cuales tenían dimensiones de 5x5 metros, dentro de estas parcelas se incluyó 9 subparcelas de 1m² cada una con 0.5 mt de calle para aplicarles los efectos de edad de corte y fertilización. Se realizó un corte de uniformización en los pastizales ya establecidos, y posteriormente se hizo una fertilización fosforada en dosis de 210 Kg/Ha a todas las parcelas experimentales, la aplicación de fertilizante nitrogenado en el pasto se hizo con urea (46 % N) en dosis de 50 Kg/Ha y sulfato de amonio (21 % N) en dosis de 55 Kg/Ha. Posteriormente a los 21, 28 y 35 días de crecimiento se realizaron los cortes a nivel del suelo dentro de un cuadro de 50x50 cms, se pesó todo el material verde cortado y se tomó una muestra de un Kilogramo para llevar al laboratorio.

Las muestras fueron analizadas por los esquemas de Weende para Humedad, Proteína cruda, Extracto Etéreo, Cenizas y de Van Soest para Fibra Ácido Detergente (FAD), Fibra Neutro Detergente (FND).

Las variables evaluadas fueron: Rendimiento de Materia Verde, composición y rendimiento de Materia Seca, Proteína Cruda, Fibra Ácido Detergente, Fibra Neutro Detergente y Energía.

Los datos de cada variable fueron analizados por el Método General Lineal (GLM) del programa estadístico SAS, con un diseño de Parcelas subdividas considerando los efectos pastos, edad de corte y fertilización, luego se realizaron las pruebas de medias de Tukey.

Para la producción de Materia Verde tubo un efecto significativo del pasto ($P < .0001$) siendo mayores las producciones de swazi y estrella (21.52 y 19.90Ton/Ha*), en comparación con Pangola (13.14Ton/Ha), donde el valor del pasto promedia los efectos de edad de corte y fertilización. El efecto de la edad de corte fue significativo ($P < .0001$) con mayor rendimiento a los 35 días (27.08 Ton/Ha) que a los 28 días (17.63 Ton/Ha) y que a los 21 días (9.84 Ton/Ha), estos rendimientos para la edad promedian los diferentes pastos y fertilizaciones.

También fue significativo el efecto de fertilización ($P < .0001$) obteniéndose mayor producción con 55 y 50 Kg/N/Ha (21.01 y 19.83 Ton/Ha respectivamente) en comparación con 0 Kg/N/Ha (13.72Ton/Ha), aquí también los resultados promedian los efectos de variedad y edad de corte.

Con respecto a la Materia Seca el pasto tubo un efecto significativo ($P < .0001$) las mayores producciones son para el pasto Estrella y Swazi (4.03 y 3.72 Ton/Ha), en comparación con el pangola (2.32Ton/Ha). El efecto de la edad de corte fue significativo ($P < .0001$) el mayor rendimiento es a los 35 días (4.87Ton/Ha) que a los 28 días (3.46 Ton/Ha) y que a los 21 días (1.73 Ton/Ha). El efecto de la fertilización fue significativo ($P < .0001$) obteniendo las mayores producciones con 50 y 55 Kg/N/Ha (3.81 y 3.66 Ton/Ha respectivamente) en comparación con 0 Kg/N/Ha (2.60 Ton/Ha).

En cuanto al contenido de proteína los resultados registraron que no hubo diferencia significativa ($P > .0001$) para el factor pasto, la edad de corte presento un efecto significativo ($P < .0001$) presentando el mayor contenido a los 21 días (20.84%) en comparación a los 28 y 35 días (14.81 y 12.81% respectivamente).

* La información fue analizada en gramos por metro cuadrado pero se presenta en Ton/Ha para su mejor comprensión.

El efecto de fertilización fue significativo ($P < .0001$) obteniendo los mayores contenidos con la aplicación de 55 y 50 Kg/N/Ha (17.63 y 16.89% respectivamente) en comparación con 0 Kg/N/Ha (13.93%).

La producción de proteína cruda tubo un efecto para el factor pasto ($P < .0001$), obteniendo las mayores producciones con los pastos Estrella y Swazi 0.66Ton/Ha, 0.52Ton/Ha en comparación con el pasto pangola (0.37 Ton/Ha) el efecto de la edad de corte fue significativo ($P < .0001$) el mejor rendimiento se obtuvo a los 35 días de edad (0.65 Ton/Ha). El efecto de la fertilización también fue significativo ($P < .0001$) obteniéndose la mayor producción en 55 y 50 Kg/N/Ha (0.61 y 0.55 Ton/Ha respectivamente) en comparación con la no aplicación (0.39 Ton/Ha). Los rendimientos de proteína cruda están influenciados por la producción de materia seca.

En lo que refiere al contenido de Fibra Neutro Detergente (FND) para el factor pasto se encontró diferencia significativa ($P < .0001$), obteniendo el mayor contenido en los pastos Estrella (73.18%) y Swazi (69.97%) en comparación con el pangola (68.52%), Los factores edad de corte y nivel de fertilización no produjeron efectos significativos.

Para la Fibra Acido Detergente (FAD) se encontró diferencia significativa ($P < .0001$) para el factor pasto con el mayor contenido en el pasto swazi (40.27%) en comparación al pangola y estrella (38.09 y 37.18% respectivamente), la edad de corte afecto significativamente ($P < .0001$), con el mayor contenido a los 35 días (40.76%) en comparación a 28 y 21 días (38.62 y 36.17% respectivamente). El factor nivel de fertilización no tuvo efectos significativos.

Se concluyo que en la producción de materia verde, materia seca y proteína cruda existe un incremento cuando los pastos estudiados pasan de 21 a 35 días de edad, similar a esto sucede cuando la fertilización aumenta de 0 a 50 y 55 Kg/N/Ha. El contenido de Proteína cruda en los pastos es mayor a los 21 días que a los 28 y 35 días. La Fibra Neutro Detergente a los 21 días ya es cercana al 70% y este se mantiene para los 28 y 35 días. Con respecto ala Fibra Acido Detergente esta tiende a aumentar de los 21 a 35 días.

AGRADECIMIENTOS.

A DIOS TODO PODEROSO:

Por iluminar nuestras mentes para culminar nuestra meta y por estar siempre con nosotros, ya que todo triunfo profesional encierra el esfuerzo de muchas personas que directa o indirectamente colaboraron para que este trabajo de investigación se realizara.

A NUESTROS ASESORES:

Ing. Agr. Msc. Elmer Edgardo Corea Guillen e Ing. Agr. Msc Napoleón Edgardo Paz Quevedo por sus acertadas observaciones, valiosos aportes y ayuda incondicional para la ejecución del proyecto de investigación y elaboración de este documento.

AL DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA:

Por permitirnos realizar esta investigación en su área bajo lineamientos del proyecto ELS 5010 de La Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA).

Al Lic. Francisco Álvarez y Cnel. Ricardo Abrego por hacer posible la realización de esta investigación en sus Haciendas.

También al Ing. Agr. Quirino Argueta Experto en análisis de suelos del CENTA, por su colaboración en la interpretación de los análisis de suelos y elaboración de un plan de fertilización.

A AUTORIDADES DE LA ESTACION EXPERIMENTAL:

Al personal administrativo, de bodega por su valiosa colaboración en la realización de esta investigación.

AL PERSONAL TECNICO DE PROLECHE:

Ing. Agr. Moisés Morales e Ing. Agr. Cecilia Landaverde quienes con mucha voluntad brindaron su colaboración para la realización de esta investigación.

Al personal del Laboratorio de Química Agrícola de La Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, en especial al Ing. Agr. Milton Tensos por su colaboración en el transcurso de los análisis.

Al Ing Agr. Francisco Lara Ascencio:

Por su apreciable colaboración en los análisis estadísticos del ensayo.

DEDICATORIA.

A DIOS OMNIPOTENTE:

Por darme el don de la vida y la sabiduría que permitió que culminara con éxito mi carrera.

A MIS PADRES:

Miguel Ángel Hernández Ascencio y Lucía del Carmen Monge de Hernández, por todo el amor que me han brindado, tan sabios consejos y el apoyo incondicional que me dan. Padres los amo mucho.

A MIS HERMANOS:

Francisco Javier Hernández Monge y Lois Vera Hernández Monge por apoyar inagotablemente mi trabajo y por estar siempre que lo necesito.

AGRADECIMIENTOS DE MANERA ESPECIAL:

A mis compañeros de tesis: Moisés Elías Torres Bernal y Andrés Adalid Torres Grijalva, por su apoyo en los momentos difíciles y por mantener siempre los lazos de amistad y comprensión.

A MIS ASESORES DE TESIS:

Ing. Agr. Msc. Elmer Edgardo Corea Guillen, Ing. Agr. Msc. Napoleón Edgardo Paz Quevedo, por direccionar mi trabajo de investigación de la mejor manera posible.

A MIS COMPAÑEROS DE ESTUDIO Y AMIGOS:

Por su amistad, el compartir gratos momentos a lo largo de la carrera.

**A MIS PARIENTES, AMIGOS Y TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE UNA U
OTRA MANERA,** Hicieron posible la culminación de mi carrera.

A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR:

Por formarme como profesional.

QUE DIOS LES BENDIGA

Hernández Monge, Miguel Ángel.

DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO:

Por ser guía, fortaleza e iluminar el sendero de mi superación.

A MIS QUERIDOS PADRES:

Transito Bernal Hernández y

Santos Torres

Por haberme forjado buenos principios, su sacrificio, apoyo incondicional y sabios consejos en todo momento que permitieron alcanzar la culminación de mi carrera.

A MIS HERMANOS:

Luís Arturo Vásquez Bernal y Baltazar Ernesto Bernal

Por su apoyo inagotable y su comprensión en todo momento.

A MI SOBRINA:

Tiffany Marcela Vásquez Lemus

Por haber llevado tanta alegría a mi familia.

A MI CUÑADA

Rosa de Jesús Lemus

Por su apoyo moral y palabras de animo en todo momento.

AGRADECIMIENTOS DE MANERA ESPECIAL:

A mis compañeros de tesis: Miguel Ángel Hernández Monge y Andrés Adalid Torres Grijalva, por su apoyo en los momentos difíciles y por mantener siempre los lazos de amistad y comprensión.

A MIS ASESORES DE TESIS:

Ing. Agr. Msc. Elmer Edgardo Corea Guillen, Ing. Agr. Msc. Napoleón Edgardo Paz Quevedo, por direccionar mi trabajo de investigación de la mejor manera posible.

A MIS COMPAÑEROS DE ESTUDIO Y AMIGOS:

Por su amistad, el compartir gratos momentos a lo largo de la carrera y por todos los convivios en los que departimos mucha alegría juntos.

A MIS PARIENTES, AMIGOS Y TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA MANERA, Hicieron posible la culminación de mi carrera.

A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR:

Por formarme como profesional.

QUE DIOS LOS BENDIGA

Torres Bernal, Moisés Elías

A DIOS TODO PODEROSO:

Por haberme brindado la fortaleza la perseverancia e iluminación en el transcurso de mi carrera.

A MIS QUERIDOS PADRES:

A mi padre Saúl Antonio Torres Perdomo por haberme brindado amor, comprensión e insistencia en la carrera. A mi madre Luciana de Jesús Grijalva Godoy por su paciencia, amor, comprensión y darme muchos ánimos en mis estudios y sobre todo por la confianza en poner nuestros triunfos y fracasos en Dios. Los amo mucho que Dios los bendiga y les de larga vida.

A MIS HERMANOS:

Saúl Antonio, Maria Roxana y Alba Marina por su amor, consejos, solidaridad y hermandad mutua en el transcurso de mi carrera, Que Dios los Bendiga.

A MI ESPOSA:

Andrea Steffany por la confianza y amor depositado en mí y su apoyo en los momentos difíciles.

A MI HIJO:

Andrés Adalid por haber venido a este mundo a alegrarme día a día mi existencia gracias por compartir tus sonrisas e inocencia a mi lado y le agradezco a Dios el que me haya dado la oportunidad de ser padre, Dios te Bendiga Andresito.

A MI SOBRINA:

Alejandra Maribel por compartir sus travesuras, enojos, sonrisas e inocencia en todo momento vivido a su lado.

A MIS TIAS:

Elba Maribel Torres de Figueroa y Norma Elizabeth Torres de Ruiz por su apoyo incondicional en el transcurso de mis estudios.

AGRADECIMIENTOS DE MANERA ESPECIAL:

A mis compañeros de tesis: Moisés Elías Torres Bernal y Miguel Ángel Hernández Monge, por su apoyo en los momentos difíciles y por mantener siempre los lazos de amistad y comprensión.

A MIS AMIGOS:

A todos aquellos que durante muchos años han sido parte fundamental en mi vida brindándome su apoyo sincero, franco y honesto durante el transcurso de mi carrera.

A MIS ASESORES DE TESIS:

Ing. Agr. Msc. Elmer Edgardo Corea Guillen, Ing. Agr. Msc. Napoleón Edgardo Paz Quevedo, por direccional mi trabajo de investigación de la mejor manera posible.

A MIS PARIENTES, AMIGOS Y TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA MANERA, Hicieron posible la culminación de mi carrera.

A LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Por haberme dado la formación profesional.

Torres Grijalva, Andrés Adalid.

INDICE.

Contenido	Pagina
RESUMEN.....	iv
AGRADECIMENTOS.....	vii
DEDICATORIA.....	ix
INDICE DE CUADROS.....	xix
INDICE DE FIGURAS.....	xxiv
1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1 ANTECEDENTES.....	3
2.2 LOS FORRAJES.....	5
2.2.1 Composición química de los forrajes.....	6
2.2.1.1 Agua.	6
2.2.1.2 Proteínas.	6
2.2.1.3 Hidratos de Carbono.....	6
2.2.1.4 Elementos minerales.....	7
2.2.1.5 Vitaminas.....	7
2.2.1.6 Celulosa bruta y lignina.	8
2.2.1.7 Agentes tóxicos.....	8
2.2.2 Expresión del valor nutritivo de los forrajes.....	8
2.2.2.1 Energía Bruta.....	8
2.2.2.2 Energía Digestible.....	9
2.2.2.3 Energía Metabolizable.....	9
2.2.2.4 Energía Neta.....	10
2.2.2.5 Nutrientes Digestibles Totales.....	10
2.2.2.6 Proteínas Digestibles.....	10
2.2.2.7 Conversión Alimenticia.....	10
2.2.2.8 Digestibilidad.....	11
2.2.3 Las Gramíneas.....	11
2.2.3.1 Clasificación.....	12

2.2.3.2 Hábitos de crecimiento.....	12
2.2.3.3 Descripción botánica.....	13
2.2.3.4 Practicas de cultivo de las gramíneas.....	13
2.2.4 Los Pastos.....	14
2.2.4.1 Definición.....	14
2.2.4.2 Importancia.....	14
2.2.4.3 Valor nutritivo.....	15
2.2.4.4 Factores que afectan el rendimiento y valor nutritivo de los pastos.....	15
2.2.4.5 Fertilización.....	17
2.2.4.6 Fertilización Nitrogenada.....	18
2.2.4.7 Mecanismo de acción del nitrógeno.....	20
2.2.4.8 Edad de cosecha.....	20
2.3 PASTO PANGOLA.....	21
2.3.1 Origen y distribución.....	21
2.3.2 Clasificación botánica.....	22
2.3.3 Características botánicas.....	22
2.3.4 Análisis bromatológico del pasto pangola.....	23
2.4 PASTO ESTRELLA.....	23
2.4.1 Origen y distribución.....	23
2.4.2 Clasificación botánica.....	24
2.4.3 Características botánicas.....	24
2.4.4 Análisis bromatológico del pasto estrella.....	26
2.5 PASTO SWAZI.....	26
2.5.1 Origen y distribución.....	26
2.5.2 Clasificación botánica.....	27
2.5.3 Características botánicas.....	27
2.5.4 Análisis bromatológico de pasto swazi.....	28
2.6 MÉTODOS QUÍMICOS UTILIZADOS PARA EVALUAR LOS PASTOS.....	28
2.6.1 Análisis proximal.....	28
2.6.1.1 Humedad.....	29

2.6.1.2	Proteína Bruta.....	29
2.6.1.3	Cenizas.....	29
2.6.1.4	Extracto etéreo.....	30
2.6.1.5	Fibra Cruda.....	30
2.6.1.6	Extracto Libre de Nitrógeno.....	30
2.6.2	Análisis de Van Soest.....	30
2.6.2.1	Fibra Neutro Detergente.....	31
2.6.2.2	Fibra Ácido Detergente.....	32
2.7	RELACION GANADO PASTO.....	32
3.	METODOLOGIA.	33
3.1	LOCALIZACIÓN.....	33
3.2	DURACIÓN DE LA INVESTIGACION.....	33
3.3	EQUIPO Y MATERIAL UTILIZADO.....	33
3.4	ANALISIS DE SUELO.....	35
3.5	DESCRIPCION Y ARREGLO ESPACIAL.....	35
3.6	ESTABLECIMIENTO DEL ENSAYO.....	36
3.7.	MUESTREO.....	38
3.8	ANALISIS NUTRICIONAL DE LOS PASTOS.....	39
3.9	METOLOGIA ESTADÍSTICA.....	42
3.9.1	Diseño Experimental.....	42
3.7.2	Estructura de tratamientos.....	42
3.7.3	Variable evaluadas.....	43
3.7.3.1	Variables Dependientes.....	43
3.7.3.2	Variables Independientes.....	43
3.7.3	Análisis estadístico.....	43
4.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	44
4.1	PRODUCCIÓN DE MATERIA VERDE.....	45
4.2	MATERIA SECA.....	48
4.2.1	Porcentaje de Materia Seca.....	48
4.2.2	Producción de Materia Seca.....	49
4.3	PROTEINA CRUDA.....	52
4.3.1	Porcentaje de Proteína Cruda.....	52

4.3.2 Producción de Proteína Cruda.....	54
4.4 FIBRA NEUTRO DETERGENTE.....	56
4.4.1 Porcentaje de Fibra Neutro Detergente.....	56
4.4.2 Producción de Fibra Neutro Detergente.....	57
4.5 FIBRA ACIDO DETERGENTE.....	59
5.5.1 Porcentaje de Fibra Acido Detergente.....	59
5.5.2 Producción de Fibra Acido Detergente.....	60
4.6 ENERGIA DIGESTIBLE.....	62
4.6.1 Energía Digestible Mcal/Kg.....	62
4.6.2 Energía Digestible Mcal/Ha.....	63
4.7 PORCENTAJE DE CENIZA.....	65
4.8 PORCENTAJE DE EXTRACTO ETereo.....	66
4.9 EVALUACION ECONOMICA DE LA FERTILIZACION.....	67
5. CONCLUSIONES.....	68
6. RECOMENDACIONES.....	69
7. BIBLIOGRAFIA.....	70
8. ANEXOS.....	76

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PAG. N°
1 Arreglo espacial de la parcela experimental.....	36
2 Costo de fertilizante fosforado.....	67
3 Costo de fertilizante Nitrogenado.....	67
4 Costo total de fertilizante por Hectárea.....	67
A-1 Mapa de Ubicación de las Ganaderías en estudio.....	77
A-2 Mapa de clasificación de suelo de las ganaderías en estudio.....	78
A-3 Análisis de suelos.....	79
A-4 Cálculos de Fertilizantes.....	80
A-5 Resultados del análisis bromatológico para el pasto Swazi. (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	81
A-6 Resultados del análisis bromatológico para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	81
A-7 Resultados del análisis bromatológico para el pasto Pangola. (<u>Digitaria decumbens</u>).....	81
A-8 Producción promedio de materia verde en Ton/Ha para el pasto Swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	82
A-9 Producción promedio de materia verde en Ton/ Ha para el pasto Estrella. (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	82
A-10 Producción promedio de materia verde en Ton/Ha para el pasto Pangola. (<u>Digitaria decumbens</u>).....	82
A-11 Análisis de varianza para la producción de biomasa en gr/m ²	83
A-12 Prueba de medias para el factor pasto.....	83
A-13 Prueba de medias para el factor edad de corte.....	83
A-14 Prueba de medias para el factor niveles de fertilización.....	83
A-15 Porcentaje de materia seca para el pasto Swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	84
A-16 Porcentaje de materia seca para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	84
A-17 Porcentaje de materia seca para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	84

A-18	Análisis de varianza para el porcentaje de materia seca.....	85
A-19	Prueba de medias para el factor pasto.....	85
A-20	Prueba de medias para el factor edad de corte.....	85
A-21	Prueba de medias para el factor niveles de fertilización.....	85
A-22	Producción promedio de materia seca en Ton/ Ha para el pasto Swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	87
A-23	Producción promedio de materia seca Ton/Ha para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	87
A-24	Producción promedio de materia seca en Ton/Ha para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	87
A-25	Análisis de varianza para la producción de materia seca en (gr/m ²)....	88
A-26	Prueba de medias para el factor pasto.....	88
A-27	Prueba de medias para el factor edad de corte.....	88
A-28	Prueba de medias para el factor niveles de fertilización.....	88
A-29	Porcentaje de Proteína Cruda para el pasto Swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	89
A-30	Porcentaje de Proteína Cruda para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	89
A-31	Porcentaje de Proteína Cruda para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	89
A-32	Análisis de varianza para el porcentaje de Proteína Cruda.....	90
A-33	Prueba de medias para el factor pasto.....	90
A-34	Prueba de medias para el factor edad de corte.....	90
A-35	Prueba de medias para el factor niveles de fertilización.....	90
A-36	Producción promedio de Proteína Cruda en Ton/Ha para el pasto Swazi. (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	92
A-37	Producción promedio de Proteína Cruda en Ton/Ha para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	92
A-38	Producción promedio de Proteína Cruda en Ton/Ha para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	92
A-39	Análisis de varianza para la producción de Proteína en (gr/m ²).....	93
A-40	Prueba de medias para el factor pasto.....	93

A-41	Prueba de medias para el factor edad de corte.....	93
A-42	Prueba de medias para el factor niveles de fertilización.....	93
A-43	Porcentaje de Fibra Neutro Detergente para el pasto Swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	94
A-44	Porcentaje de Fibra Neutro Detergente para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	94
A-45	Porcentaje de Fibra Neutro Detergente para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	94
A-46	Análisis de varianza para el porcentaje de Fibra Neutro Detergente....	95
A-47	Prueba de medias para el factor pasto.....	95
A-48	Prueba de medias para el factor edad de corte.....	95
A-49	Prueba de medias para el factor niveles de fertilización.....	95
A-50	Producción de Fibra Neutro Detergente en Ton/Ha para el pasto Swazi. (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	97
A-51	Producción de Fibra Neutro Detergente en Ton/Ha para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	97
A-52	Producción de Fibra Neutro Detergente en Ton/Ha para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	97
A-53	Análisis de varianza para la producción de Fibra Neutro Detergente gr/m ²	98
A-54	Prueba de medias para el factor pasto.....	98
A-55	Prueba de medias para el factor edad de corte.....	98
A-56	Prueba de medias para el factor niveles de fertilización.....	98
A-57	Porcentaje de Fibra Ácido Detergente para el pasto Swazi .(<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	99
A-58	Porcentaje de Fibra Ácido Detergente para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	99
A-59	Porcentaje de Fibra Ácido Detergente para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	99
A-60	Análisis de varianza para el porcentaje de Fibra Acido Detergente.....	100
A-61	Prueba de medias para el factor pasto.....	100
A-62	Prueba de medias para el factor edad de corte.....	100
A-63	Prueba de medias para el factor niveles de fertilización.....	100

A-64	Producción de Fibra Ácido Detergente en Ton/Ha para el pasto Swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	102
A-65	Producción de Fibra Ácido Detergente en Ton/Ha para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	102
A-66	Producción de Fibra Ácido Detergente en Ton/Ha para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	102
A-67	Análisis de varianza para la producción de Fibra Acido Detergente gr/m ²	103
A-68	Prueba de medias para el factor pasto.....	103
A-69	Prueba de medias para el factor edad de corte.....	103
A-70	Prueba de medias para el factor niveles de fertilización.....	103
A-71	Producción promedio de Energía Digestible en Mcal/Kg para el pasto swazi. (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	104
A-72	Producción promedio de Energía Digestible en Mcal/Kg para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	104
A-73	Producción promedio de Energía Digestible en Mcal/Kg para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	104
A-74	Análisis de varianza para la producción Promedio de Energía Digestible en Mcal/Kg.....	105
A-75	Prueba de medias para el factor pasto.....	105
A-76	Prueba de medias para el factor edad de corte.....	105
A-77	Prueba de medias para el factor niveles de fertilización.....	105
A-78	Producción promedio de Energía Digestible en Mcal/Ha para el pasto swazi. (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	107
A-79	Producción promedio de Energía Digestible en Mcal/Ha para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	107
A-80	Producción promedio de Energía Digestible en Mcal/Ha para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).	107
A-81	Análisis de varianza para la producción Promedio de Energía Digestible en Mcal/Ha.....	108

A-82	Prueba de medias para el factor pasto.....	108
A-83	Prueba de medias para el factor edad de corte.....	108
A-84	Prueba de medias para el factor niveles de fertilización.....	108
A-85	Porcentaje de ceniza para el pasto Swazi. (<u>Digitaria swazilandensis</u>).	109
A-86	Porcentaje de ceniza para el pasto Estrella. (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	109
A-87	Porcentaje de ceniza para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	109
A-88	Porcentaje de Extracto Etéreo para el pasto Swazi. (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	111
A-89	Porcentaje de Extracto Etéreo para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	111
A-90	Porcentaje de Extracto Etéreo para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	111

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PAG. N°
1	Perdidas de la Energía de alimento en el organismo animal..... 9
2	Distribución geográfica del pasto pangola (<u>Digitaria decumbens</u>)..... 22
3	Pasto pangola (<u>Digitaria decumbens</u>)..... 23
4	Origen y distribución del pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>)..... 24
5	Pasto estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>) en etapa de floración.... 25
6	Pasto estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>)..... 25
7	Distribución del pastos swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>)..... 27
8	Pasto swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>)..... 28
9	Equipo y material para muestreo de suelos..... 34
10	Equipo y material para montaje del experimento..... 34
11	Equipo y material para muestreo de pastos..... 35
12	Pastizal establecido..... 37
13	Corte de Uniformización del Pastizal, paso 1..... 37
14	Corte de Uniformización del Pastizal, paso 2..... 38
15	División de las parcelas..... 38
16	Toma de pesos de muestras..... 39
17	Determinación de humedad parcial..... 39
18	Determinación de humedad total..... 40
19	Determinación de Proteína cruda..... 40
20	Determinación de FND y Extracto Etéreo..... 41
21	Determinación de FAD..... 41
22	Producción promedio de Materia Verde para el pasto Swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>)..... 46
23	Producción promedio de Materia Verde para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>)..... 46
24	Producción promedio de Materia Verde para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>)..... 46

25	Producción promedio de Materia Seca para el pasto Swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	50
26	Producción promedio de Materia Seca para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	50
27	Producción promedio de Materia Seca para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	50
28	Producción promedio de Proteína Cruda para el pasto Swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	54
29	Producción promedio de Proteína Cruda para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	55
30	Producción promedio de Proteína Cruda para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	55
31	Producción promedio de Fibra Neutro Detergente para el pasto Swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	57
32	Producción promedio de Fibra Neutro Detergente para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	58
33	Producción promedio de Fibra Neutro Detergente para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	58
34	Producción promedio de Fibra Acido Detergente para el pasto Swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	61
35	Producción promedio de Fibra Acido Detergente para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	61
36	Producción promedio de Fibra Acido Detergente para el pasto pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	61
37	Producción promedio de Energía Digestible para el pasto Swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	64
38	Producción promedio de Energía Digestible para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	64
39	Producción promedio de Energía Digestible para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	64
A-1	Contenido de Materia Seca en porcentaje para el pasto Swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	86

A-2	Contenido de Materia Seca en Porcentaje para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	86
A-3	Contenido de Materia Seca en Porcentaje para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	86
A-4	Contenido de Proteína Cruda en porcentaje para el pasto Swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	91
A-5	Contenido de Proteína Cruda en Porcentaje para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	91
A-6	Contenido de Proteína Cruda en Porcentaje para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	91
A-7	Porcentaje de Fibra Neutro Detergente para el pasto Swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	96
A-8	Porcentaje de Fibra Neutro Detergente para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	96
A-9	Porcentaje de Fibra Neutro Detergente para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	96
A-10	Porcentaje de Fibra Acido Detergente para el pasto Swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	101
A-11	Porcentaje de Fibra Acido Detergente para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	101
A-12	Porcentaje de Fibra Acido Detergente para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	101
A-13	Producción de Energía Digestible (Mcal/kg) para el pasto Swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	106
A-14	Producción de Energía Digestible (Mcal/kg) para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	106
A-15	Producción de Energía Digestible (Mcal/kg) para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	106
A-16	Porcentaje de ceniza para el pasto Swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	110
A-17	Porcentaje de ceniza para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	110

A-18	Porcentaje de ceniza para el pasto pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	110
A-19	Porcentaje de Extracto Etéreo para el pasto Swazi (<u>Digitaria swazilandensis</u>).....	112
A-20	Porcentaje de Extracto Etéreo para el pasto Estrella (<u>Cynodon plectostachyus</u>).....	112
A-21	Porcentaje de Extracto Etéreo para el pasto Pangola (<u>Digitaria decumbens</u>).....	112