



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Evaluación agronómica, nutricional y
ambiental de 130 accesiones de
Megathyrus maximus para
selección en el Valle del Patía -
Cauca Colombia**

Juliana Isabel Carvajal Tapia

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Palmira, Colombia
2019

Evaluación agronómica, nutricional y ambiental de 130 accesiones de *Megathyrus maximus* para selección en el Valle del Patía - Cauca Colombia

Juliana Isabel Carvajal Tapia

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

Doctor en Ciencias Agrarias

Directores:

D.Sc. Nelson José Vivas Quila

D.Sc. Rolando Barahona Rosales

D.Sc. Michael Peters

Línea de Investigación:

Producción animal tropical

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Palmira, Colombia

2019

*A mis compañerit@s de vida Verónica y Luis
Enrique: mi hija por contagiarme de
bendiciones y felicidad, mi esposo por
consentirme, regalarme su divertida
compañía y ser mi apoyo en cada una de las
decisiones y retos tomados en nuestra vida.*

*A mis padres: Blanca y Elmer, por su amor
incondicional, por enseñarme y demostrarme
la verdadera vocación familiar*

Agradecimientos

A Dios y la Virgencita, porque siempre me acompañan con bendiciones y protección.

Al Doctor Nelson Vivas, profesor integral, por permitirme una vez más contar con él como Director de tesis, por su dedicación y apoyo incondicional en mi formación investigativa y académica, por compartir experiencias y conocimientos de forma generosa.

Al Doctor Michael Peters por ser el mentor de este trabajo y brindar soporte investigativo para el desarrollo del mismo. Al Doctor Rolando Barahona por los valiosos aportes recibidos y colaboración académica durante todo el estudio doctoral.

Sin lugar a duda la contribución de los tres ha sido clave para el desarrollo y culminación del trabajo, así como para mi formación investigativa y fortalecimiento en conocimiento de forrajes tropicales.

Al Grupo de Investigación Nutrición Agropecuaria NUTRIFACA por brindar su apoyo técnico durante 3 años en el desarrollo de las actividades de campo y por su paciencia en los numerosos, agotadores y calurosos días de evaluación; por facilitarme el proceso de investigación y aprendizaje, regalarme su confianza y amistad y hacerme parte de la familia NUTRIFACA.

Al Programa de Pastos y Forrajes y Laboratorio de Nutrición Animal del Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, por el constante apoyo y por compartir técnicas y experiencias que fortalecieron las habilidades en los procesos de investigación aplicada.

A la Universidad Nacional, sus profesores especialmente al Doctor Mario García, por las asesorías brindadas; y a Marzory Andrade, por su constante ayuda y colaboración.

A los estudiantes de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad del Cauca, quienes con sus trabajos bajo mi tutoría contribuyeron a los objetivos de esta investigación.

Resumen

Se evaluaron aspectos agronómicos, nutricionales y ambientales de una colección de 130 accesiones de *Megathyrsus maximus* en épocas de máxima y mínima precipitación, en el Valle del Patía, zona representativa de trópico seco colombiano, que presenta lluvias concentradas en dos épocas del año (abril-mayo y noviembre-diciembre) con periodos prolongados de sequía. A través de un diseño de bloques completos al azar, evaluaciones por un periodo de dos años y con metodologías de: la RIEPT, NIRS y tasas de nitrificación se evidenció que la época influye en el comportamiento agronómico, morfológico y nutricional de *M. maximus* favoreciendo el desempeño en época de alta precipitación, en contraposición a la floración y porcentaje de materia seca; se observó que el contenido de FDN, FDA y DIVMS, difirieron levemente comparados con la época de mínima precipitación. No obstante, se destacan accesiones con mayor tolerancia a condiciones de época seca. Paralelamente, se identificó 12 materiales con producciones de materia seca mayor a 6t/ha/pastoreo y 4t/ha/pastoreo para época de máxima y mínima precipitación respectivamente, con adecuado vigor, altura, buen consumo por los animales y sin afectación económica de plagas y enfermedades pero con floración variable entre los genotipos; además tres de estas accesiones se destacaron por la baja tasa de nitrificación lo que sugiere potencial inhibición biológica de la nitrificación (IBN), como propiedad innovadora de la especie en la zona, lo que las define como materiales con potencial para un programa de mejoramiento genético y para uso en ganaderías ecoeficientes.

Palabras clave: BNI, Forrajes, Ecoeficiente, Nitrificación and *Panicum maximum* y Prueba de cafetería.

Abstract

The agronomic, nutritional and environmental aspects of a collection of 130 accessions of *Megathyrsus maximus* were evaluated in the maximum and minimum wet seasons, in Patía Valley, an area representative of the dry Colombian tropic, which presents concentrated rains at two seasons of the year (April-May and November-December) with prolonged periods of drought. Through a randomized complete block design, evaluations for a period of two years, and with methodologies of: The International Evaluation Network for Tropical Pasture, Near-Infrared Spectroscopy and nitrification rates, it was evidenced that the season influences the agronomic, morphological and nutritional behavior of *M. maximus* favoring the performance in the high precipitation season, as opposed to the flowering and percentage of dry matter; it was observed that the content of neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and in vitro digestibility of dry matter (IVDMD), differed slightly compared with the time of minimum precipitation. However, accessions with greater tolerance to dry season conditions stand out. In parallel, 12 accessions were identified with productions of dry matter greater than 6t / ha / grazing and 4t / ha / grazing for peak and minimum rainfall respectively, with adequate vigor, height, good consumption by the animals and without economic affectation of pests and diseases but with variable flowering among the genotypes; In addition, three of these accessions were highlighted by the capacity of biological inhibition of nitrification (IBN), as an innovative property of the species in the area, which defines them as materials with potential for a breeding program and for use in LivestockPlus.

Keywords: BNI, Forages, LivestockPlus, Nitrification, *Panicum máximo* and Grazing test

Contenido

1. Estado del arte	5
1.1 Germoplasma de pastos y forrajes tropicales	7
1.2 Especie <i>Megathyrsus maximus</i>	14
1.3 Origen y distribución	15
1.4 Descripción.....	18
1.5 Condiciones edafoclimáticas	19
1.6 Plagas y enfermedades	20
1.7 Propagación	21
1.8 Cobertura	21
1.9 Establecimiento y fertilización.....	22
1.10 Productividad.....	25
1.11 Parámetros agronómicos.....	27
1.12 Usos	31
1.13 Toxicidad	31
1.14 Composición nutricional.....	32
1.15 Consideraciones ambientales.....	36
1.16 Morfofenología	42
1.17 Producción de semillas	46
1.18 Contexto ganadero.....	49
1.19 Ganadería en el valle del Patía – Cauca.....	51
1.20 Metodología utilizada para la evaluación de forrajes	52
2. Evaluación agronómica	57
2.1 Metodología.....	57

2.1.1	Condiciones edafoclimáticas.....	57
2.1.2	Diseño experimental.....	60
2.1.3	Tratamientos.....	60
2.1.4	Manejo del establecimiento y condiciones de evaluación.....	61
2.1.5	Variables evaluadas.....	63
2.1.6	Análisis estadístico.....	64
2.1.7	Prueba de cafetería.....	64
2.2	Resultados.....	66
2.2.1	Máxima precipitación.....	68
2.2.1	Mínima precipitación.....	73
2.2.1	Evaluación prueba de cafetería.....	77
2.3	Discusión.....	79
2.3.1	Altura (cm).....	80
2.3.2	Producción de materia seca.....	82
2.3.3	Floración.....	86
2.3.4	Contenido de materia seca.....	88
2.3.5	Vigor.....	89
2.3.6	Presencia de plagas y enfermedades.....	90
2.3.7	Consumo o aceptación por Bovinos.....	91
2.4	Conclusiones.....	93
3.	Evaluación nutricional.....	95
3.1	Metodología.....	95
3.1.1	Procedimiento.....	95
3.1.2	Condiciones.....	97
3.1.3	Análisis estadístico.....	97
3.2	Resultados.....	98
3.2.1	Máxima precipitación.....	100
3.2.2	Mínima precipitación.....	102
3.3	Discusión de resultados.....	104

3.4	Conclusiones.....	109
4.	Evaluación ambiental.....	111
4.1	Metodología.....	111
4.1.1	Condiciones edafoclimáticas.....	112
4.1.2	Tratamientos.....	112
4.1.3	Procedimiento.....	113
4.2	Resultados	114
4.3	Discusión de resultados.....	116
4.4	Conclusiones.....	118
5.	Evaluación morfofenológica	119
5.1	Metodología.....	119
5.1.1	Condiciones edafoclimáticas.....	119
5.1.2	Variables evaluadas	120
5.1.3	Análisis de la información.....	121
5.2	Resultados	121
5.3	Máxima precipitación	124
5.4	Mínima precipitación	131
5.1	Discusión de resultados.....	140
5.1.1	Altura.....	140
5.1.2	Ancho de hoja.....	140
5.1.3	Largo de hoja.....	141
5.1.4	Área transversal del tallo	141
5.1.5	Floración	142
5.2	Conclusiones.....	144
6.	Evaluación producción y calidad de semilla	146
6.1	Metodología.....	146
6.1.1	Condiciones edafoclimáticas.....	146
6.1.2	Tratamientos.....	147

6.1.3	Cosecha de semilla <i>M. maximus</i>	147
6.1.4	Evaluación de la producción y calidad de semilla cosechada.....	148
6.1.5	Variables evaluadas	148
6.1.6	Análisis estadístico	149
6.1.7	Valoración de las accesiones potencialmente promisorias en producción y calidad de semilla	149
6.2	Resultados	150
6.2.1	Máxima precipitación.....	151
6.2.2	Mínima precipitación.....	155
6.3	Discusión de resultados.....	160
6.3.1	Producción (Peso neto).....	160
6.3.2	Pureza (%).....	161
6.3.3	Germinación (%).....	161
6.3.4	Semilla Pura Germinable (% SPG).....	162
6.3.5	Accesiones potenciales.....	163
6.4	Conclusiones.....	165
7.	Discusión general.....	166
8.	Conclusión general	172
9.	Recomendaciones.....	174
10.	Anexos	175
	Anexo A1 Pasaporte Accesiones CIAT	175
	A. Anexo: Promedios variables agronómicas y nutricionales de la colección de <i>M. maximus</i> en época de mínima precipitación	178
	B. Anexo: Pasaporte accesiones CIAT seleccionadas para determinación de tasa de nitrificación	180
	C. Anexo: Promedios variables morfológicas de la colección de <i>M. maximus</i> en época de máxima precipitación.	181
	D. Anexo: Promedios variables morfológicas de la colección de <i>M. maximus</i> en época de mínima precipitación.....	183
	E. Anexo: Promedios variables producción y calidad de semilla de la colección de <i>M. maximus</i> en época de máxima precipitación.	185

F. Anexo: Promedios variables producción y calidad de semilla de la colección de <i>M. maximus</i> en época de mínima precipitación.....	187
G. Anexo. Compendio comparativo datos nutricionales cultivares comerciales de <i>M. maximus</i>	189
H. Anexo: Agrupamiento colección <i>M. maximus</i> por comportamiento agronómico en época máxima precipitación	191
I. Anexo Agrupamiento colección <i>M. maximus</i> por comportamiento agronómico en época mínima precipitación en el Valle del Patía	192
K. Anexo Agrupamiento colección <i>M. maximus</i> por comportamiento nutricional en época máxima precipitación	193
H. Anexo Agrupamiento colección <i>M. maximus</i> por comportamiento nutricional en época mínima precipitación	195
I. Anexo Agrupamiento de la colección <i>M. maximus</i> por morfología en época de máxima precipitación	197
J. Anexo Agrupamiento de la colección <i>M. maximus</i> por morfología en época de mínima precipitación.....	198
K. Anexo Agrupamiento de accesiones para producción y calidad de semilla según cluster, para época de máxima precipitación, en una colección <i>M. maximus</i> en la zona del Valle del Patía (Cauca).....	199
L. Anexo. Agrupamiento de accesiones para producción y calidad de semilla según cluster, para época de mínima precipitación, en una colección <i>M. maximus</i> en la zona del Valle del Patía (Cauca).....	201
11. Bibliografía.....	202

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1-1. Comparación de número de publicaciones en <i>Megathyrus maximus</i> en países tropicales	5
Figura 2-1: Condiciones ambientales Finca el Porvenir El Estrecho Patía	58
Figura 2-2: Georeferenciación Finca el Porvenir El Estrecho Patía (IGAC, 2009)	59
Figura 2-3: Diseño experimental en campo	61
Figura 2-4: Relación MS (t/ha/pastoreo en MS) y Altura de la colección de <i>M. maximus</i> durante época de máxima precipitación en el Valle geográfico del Patía - Colombia	69
Figura 2-5: Dendograma generado a partir de la evaluación agronómica de una colección <i>M. maximus</i> durante época de máxima precipitación bajo condiciones agroecológicas del Valle del Patía – Colombia	70
Figura 2-6 Relación entre Producción MS (t/ha/pastoreo en MS) y floración de la colección <i>M. maximus</i> en época de mínima precipitación en el Valle del Patía - Colombia	73
Figura 2-7. Dendograma generado a partir de la evaluación agronómica de la colección <i>M. maximus</i> durante época de mínima precipitación bajo condiciones agroecológicas del Valle del Patía - Colombia	74
Figura 2-8: Consumo de forraje verde durante prueba de cafetería en parcelas de <i>M. maximus</i> en trópico seco Colombiano.	77
Figura 2-9 Comparación % de Consumo y Relación H/T de la colección de <i>M. maximus</i> evaluada en el Valle del Patía - Colombia	79
Figura 3-1 Boxplot variación contenido de proteína con respecto época evaluada	99
Figura 3-2 Dendograma de la evaluación nutricional de una colección <i>M. maximus</i> durante época de máxima precipitación bajo condiciones agroecológicas del Valle del Patía - Colombia	100

Figura 3-3: Distancia entre cluster formados en evaluación nutricional época de máxima precipitación	101
Figura 3-4 Dendograma de la evaluación nutricional de una colección <i>M. maximus</i> durante época de mínima precipitación bajo condiciones agroecológicas del Valle del Patía - Colombia	102
Figura 3-5: Distancia entre cluster formados en evaluación nutricional época de mínima precipitación	103
Figura 3-6 Comparación contenido de Fibras entre cultivares comerciales de <i>M. maximus</i>	105
Figura 3-7 Comparación de proteína y digestibilidad entre cultivares comerciales de <i>M. maximus</i>	105
Figura 5-1 Distribución espacial de la evaluación morfofenológica.....	120
Figura 5-2. Clasificación de accesiones, según días floración.....	123
Figura 5-3. Histograma de la variable altura en época máxima precipitación en el Valle geográfico del Patía.....	124
Figura 5-4. Histograma para la variable ancho de hoja en época máxima precipitación en el Valle geográfico del Patía.....	125
Figura 5-5. Histograma para la variable largo de hoja en época máxima precipitación en el Valle geográfico del Patía.....	126
Figura 5-6. Histograma para la variable área transversal del tallo en época máxima precipitación en el Valle geográfico del Patía	126
Figura 5-7. Porcentaje de floración, según los días de evaluación en época de máxima precipitación en el Valle geográfico del Patía.....	128
Figura 5-8. Clasificación de hojas, según promedios de largo y ancho de la hoja en la época de máxima precipitación.....	129
Figura 5-9. Dendograma evaluación morfofenológica de una colección <i>M. maximus</i> durante época de máxima precipitación bajo condiciones edafoclimáticas del Valle del Patía - Colombia.....	130
Figura 5-10. Comparación de boxplot entre los clusters formados en época de máxima precipitación	131
Figura 5-11 Histograma para la variable altura en época de mínima precipitación en el Valle geográfico del Patía.....	132

Figura 5-12. Histograma para la variable ancho de hoja en época de mínima precipitación en el Valle geográfico del Patía.....	133
Figura 5-13 Histograma para la variable largo de hoja en época de mínima precipitación en el Valle geográfico del Patía.....	133
Figura 5-14. Histograma para la variable área transversal del tallo en época de mínima precipitación en el Valle geográfico del Patía.	134
Figura 5-15, Porcentaje de floración, según lo días de evaluación en época de mínima precipitación.....	136
Figura 5-16, clasificación de accesiones según promedio de largo y ancho de hoja.	137
Figura 5-17. Dendograma generado a partir de la evaluación morfológica de la colección <i>M. maximus</i> durante época de mínima precipitación bajo condiciones agroecológicas del Valle del Patía – Colombia.	138
Figura 5-18. Comparación de boxplot entre los clusters formados en época de máxima precipitación.....	139
Figura 6-1. Comportamiento de temperatura y precipitación durante el año 2017, en la finca el Porvenir municipio El Patía Cauca Colombia.....	147
Figura 6-2 Comportamiento de temperaturas máximas y mínimas durante el año 2017 en la finca el porvenir municipio El Patía Cauca Colombia.	147
Figura 6-3. Relación de variables de Semilla pura germinable mayor al 15% y peso neto mayor a 1 gramo, durante la época de máxima de precipitación, en una colección <i>M. maximus</i> en la zona del Valle del Patía (Cauca).	152
Figura 6-4 Dendograma generado a partir de la evaluación producción y calidad de semilla de una colección <i>M. maximus</i> durante época de máxima precipitación bajo condiciones agroecológicas del Valle del Patía – Colombia	154
Figura 6-5 Diagrama de Boxplot comparando los clusters formados para producción y calidad de semilla en época de máxima precipitación.....	155
Figura 6-6. Relación de las variables de %SPG mayor al 15% y %Germinación mayor al 30% durante la época de mínima precipitación, en una colección <i>M. maximus</i> en la zona del Valle del Patía (Cauca).....	156
Figura 6-7. Relación de Pureza mayor al 50% y peso neto mayor a 1 g, durante la época de mínima precipitación.....	157
Figura 6-8. Dendograma generado a partir de la evaluación producción y calidad de semilla de una colección <i>M. maximus</i> durante época de mínima precipitación bajo condiciones agroecológicas del Valle del Patía - Colombia	157

Figura 6-9 Diagrama de Boxplot comparando los clusters formados para producción y calidad de semilla en época de mínima precipitación.....	159
Figura 6-10 Las tres variables de VC independientes para las accesiones seleccionadas como promisorias para la zona del Valle del Patía.....	164

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1-1 Inventario colección género <i>Megathyrsus</i> (anteriormente nombrado <i>Panicum</i>) en América latina y el Caribe.....	9
Tabla 1-2: Recomendación de aplicación de nutrientes para establecimiento de <i>M. maximus</i>	23
Tabla 1-3: Recomendación de aplicación de nutrientes para mantenimiento de <i>M. maximus</i>	24
Tabla 1-4: Contenido de la pared celular <i>Megathyrsus maximus</i>	33
Tabla 1-5: Digestibilidad de la materia seca (DMS) y Digestibilidad de la materia orgánica de <i>Megathyrsus maximus</i>	35
Tabla 1-6: Comparación metodologías evaluación agronómica de gramíneas tropicales	54
Tabla 2-1 Características químicas suelo finca El Porvenir	59
Tabla 2-2: Características y condiciones atmosféricas de las evaluaciones agronómicas	62
Tabla 2-3: Comportamiento agronómico de una colección <i>M. maximus</i> en máxima y mínima precipitación en trópico seco Colombiano.	66
Tabla 2-4: Estimaciones de los coeficientes de correlación lineal de Pearson entre las características agronómicas de <i>M. maximus</i> en época de máxima y mínima precipitación	67
Tabla 2-5 Accesiones con altura mayor a 75cm y producción superior a 6t/ha/pastoreo en MS durante época de máxima precipitación en el Valle del Patía - Colombia.....	70
Tabla 2-6: Comportamiento agronómico por clústers de una colección de <i>M. maximus</i> en época de máxima precipitación en el trópico seco	71

Tabla 2-7. Distancia entre cluster formados en evaluación agronómica en época de máxima precipitación	72
Tabla 2-8: Accesiones CIAT de <i>M. maximus</i> y testigos con producción de MS mayor al promedio y porcentaje de floración variable durante la época de mínima en el Valle del Patía	74
Tabla 2-9. Comportamiento agronómico por clústers de una colección de <i>M. maximus</i> en época de mínima precipitación en el trópico seco	75
Tabla 2-10. Distancia entre cluster formados en evaluación agronómica en época de máxima precipitación	76
Tabla 2-11: Clasificación de consumo y/o preferencia de la colección de <i>M. maximus</i> con prueba de cafetería realizada en el Valle del Patía – Colombia.....	78
Tabla 2-12: Clasificación de materiales de acuerdo a la producción de materia seca (t/ha/pastoreo) época de máxima precipitación	84
Tabla 2-13. Clasificación de materiales de acuerdo con la producción de materia seca época de mínima precipitación.....	85
Tabla 2-14 Clasificación de materiales con mayor producción de MS en época de máxima precipitación, pero más baja producción en época seca.....	86
Tabla 3-1 Análisis de laboratorio en determinación de proteínas, fibras y digestibilidad in vitro de la materia seca.....	96
Tabla 3-2: Características y condiciones ambientales de las evaluaciones agronómicas	97
Tabla 3-3 Valoración nutricional de una colección <i>M. maximus</i> en máxima y mínima precipitación en trópico seco Colombiano.	98
Tabla 3-4 Estimaciones de los coeficientes de correlación lineal de Pearson entre las características nutricionales de <i>M. maximus</i> en época de máxima y mínima precipitación	99
Tabla 3-5 Comportamiento nutricional por clústers de una colección de <i>M. maximus</i> en época de máxima precipitación en el trópico seco colombiano	101
Tabla 3-6 Comportamiento nutricional por clústers de una colección de <i>M. maximus</i> en época de mínima precipitación en el trópico seco colombiano	103
Tabla 3-7 Material con contenido de proteína cruda (PC) mayor e igual al 10% en el trópico seco Colombiano	108
Tabla 4-1. Identificación de la tasa de nitrificación en parcelas de <i>M. maximus</i> en trópico seco colombiano.	115

Tabla 5-1 Condiciones edafoclimáticas en el valle geográfico del Patía para la evaluación morfofenológica	119
Tabla 5-2 Variables morfofenológicas de una colección <i>M. maximus</i> en máxima y mínima precipitación en el Valle geográfico del Patía.	122
Tabla 5-3. Estimaciones de coeficientes de correlación lineal de Pearson entre las características morfológicas de <i>M. maximus</i> en época de máxima y mínima precipitación.	122
Tabla 5-4. Agrupación de accesiones según resultado del promedio entre ancho y largo de la hoja.....	129
Tabla 5-5. Promedio de variables, según clúster en la época de máxima precipitación en el Valle geográfico del Patía.	130
Tabla 5-6. clasificación las de accesiones según el largo y ancho de la hoja en la época de mínima precipitación.....	137
Tabla 5-7. Comportamiento morfológico por cluster de una colección de <i>M. maximus</i> en época de mínima precipitación ene el trópico seco.....	138
Tabla 6-1. Producción y calidad de semilla de una colección <i>M. maximus</i> en máxima y mínima precipitación en trópico seco colombiano.	150
Tabla 6-2. Estimaciones de los coeficientes de correlación lineal de Pearson entre las características de producción y calidad de <i>M. maximus</i> en época de máxima y mínima precipitación, en la zona del Valle del Patía (Cauca)	150
Tabla 6-3 Accesiones con Peso neto mayor a 1 gramo y semilla pura germinable mayor al 15%, durante la época de máxima precipitación, de una colección <i>M. maximus</i> en la zona del Valle del Patía.	153
Tabla 6-4 Comportamiento producción y calidad de semilla por clúster de una colección de <i>M. maximus</i> en época de máxima precipitación en el trópico seco.	154
Tabla 6-5 Distancia entre cluster formados en evaluación de producción y calidad de semilla en época de máxima precipitación	155
Tabla 6-6. Producción y calidad de semilla por clúster de una colección de <i>M. maximus</i> en época de mínima precipitación en el trópico seco colombiano, generado a partir de análisis discriminante.....	158
Tabla 6-7 Distancia entre cluster formados en evaluación de producción y calidad de semilla en época de máxima precipitación	159
Tabla 6-8. Accesiones seleccionadas con mejor comportamiento de producción y calidad de semilla de <i>M. maximus</i>	163

Tabla 7-1 Estimaciones de los coeficientes de correlación lineal de Pearson entre las características agronómicas y nutricionales de <i>M. maximus</i> para época de máxima y mínima precipitación	167
Tabla 7-2 Componentes principales para características agronómicas y nutricionales de <i>M. maximus</i>	168
Tabla 8-1 Material <i>M. maximus</i> con potencial agronómico, nutricional y ambiental bajo condiciones de trópico seco colombiano.....	173

11. Bibliografía

- Acevedo, D. (2003). Producción primaria y acumulación de nitrógeno en una gramínea tropical bajo tratamientos de corte y fertilización. Merida.
- Aedo, N. (1988). Morfología de una gramínea y leguminosa típica. In Praderas para Chile (pp. 27–39).
- AGROSAVIA. (2018). Se vienen La Sabanera. Retrieved November 28, 2018, from <http://www.corpoica.org.co/noticias/generales/se-viene-la-sabanera/?id=23137>
- Aguiar, M. ., Costa Lima, F. ., Santos, F. ., Carvalho, R., Guim, A., Medeiros, R. ., & Borques, Q. . (2006). Rendimento e composicao químico-bromatologica de fenos triturados de gramíneas tropicais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35(6), 2226–2233.
- Ajayi, F. T., Babayemi, O. J., & Taiwo, A. A. (2008). Effects of supplementation of *Panicum maximum* with four herbaceous forage. *Animal Science Journal*, 79, 673–679. Retrieved from <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.unal.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=853a3d92-e98c-40c3-b9bd-d3d122463842%40pdc-v-sessmgr02>
- Alcaldía del Patía. (n.d.). Plan de Desarrollo Municipal de Patía Cauca 2012-2015.
- Alcaldía del Patía. (2012). POT Patía Cauca. Retrieved June 29, 2015, from <http://crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/POT/patia/SIST ECONPATIA.pdf>
- Alencar, C. A. B. de, Cóser, A. C., Martins, C. E., Oliveira, R. A. de, Cunha, F. F. da, & Figueiredo, J. L. A. (2010). Altura de capins e cobertura do solo sob adubação nitrogenada, irrigação e pastejo nas estações do ano. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 32(1), 21–27. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v32i1.31910.4025/actasciagron.v32i1.319>
- Almeida, R. E. M. de, Gomes, C. M., Lago, B. C., Oliveira, S. M. de, Pierozan Junior, C., Favarin, J. L., ... Favarin, J. L. (2017). Corn yield, forage production and quality affected by methods of intercropping corn and *Panicum maximum*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 52(3), 170–176. <https://doi.org/10.1590/s0100-204x2017000300004>

- Alonso-Amaro, O. (2012). Entomofauna en *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit asociada con gramíneas pratenses: caracterización de la comunidad insectil en leucaena *Panicum maximum* Jacq. Resumen de tesis en opción al grado científico de doctor en ciencias agrícolas. *Rev. Protección Veg.*, 27(2), 136. Retrieved from <http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v27n2/rpv12212.pdf>
- Alonso, O., Lezcano, J. C., & Suris, M. (2011). Composición trófica de la comunidad insectil en dos agroecosistemas ganaderos con *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit y *Panicum maximum* Jacq. *Pastos y Forrajes*, 34(4), 433–444. Retrieved from <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v34n4/pyf04411.pdf>
- AOAC International 19th edition. (2012). *AOAC Official Methods of Analysis*. (W. George & J. Latimer, Eds.). Retrieved from http://www.aoac.org/iMIS15_Prod/AOAC_Member/PUBSCF/OMACF/OMAP_M.aspx?&WbsiteKey=2e25ab5a-1f6d-4d78-a498-19b9763d11b4&hkey=5142c478-ab50-4856-8939-a7a491756f48&CCO=4
- Arango, J., Gutiérrez, J. F., Mazabel, J., Pardo, P., Enciso, K., Burkart Stefan, ... Serrano, G. (2016). Estrategias tecnológicas para mejorar la productividad y competitividad de la actividad ganadera: herramientas para enfrentar el cambio climático (CIAT No414). Cali: Centro Internacional de Agricultura Tropical. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/311583222/download>
- Arias, L. (2007). Caracterización nutricional de dos arreglos silvopastoriles de *Penisetum purpureum* y *Panicum maximum* asociados con *Leucaena leucocephala* y *Gliricida sepium* con novillas en pastoreo en el alto Magdalena. Universidad La Salle.
- Bai, C., Liu, G., Zhang, Y., Yu, D., & Yan, L. (2013). Technical challenges in evaluating southern China's forage germplasm resources. *Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales*, 1(2), 184. [https://doi.org/10.17138/TGFT\(1\)184-191](https://doi.org/10.17138/TGFT(1)184-191)
- Barahona, R., Lascano, C. E., Narvaez, N., Owen, E., Morris, P., & Theodorou, M. K. (2003). In vitro degradability of mature and immature leaves of tropical forage legumes differing in condensed tannin and non-starch polysaccharide content and composition. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83(12), 1256–1266. <https://doi.org/10.1002/jsfa.1534>
- Barbosa, R. ., Rosa, P. ., & Lima, G. . (2010). Capim-massai manejado em diferentes combinações de intensidade e frequência de corte. Retrieved November 9, 2018, from www.sbz.org.br
- Barth Neto, A., Boleta, V. S., Pancera Júnior, E. J., Almeida, G. M. de, Canto, M. W. do, Gasparino, E., & Baltazar, L. F. (2010). Nitrogênio e época de colheita nos componentes da produtividade de forragem e sementes de capim-mombaça. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 45(11), 1312–1320. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2010001100012>
- Batista, V., Motta, M., Zimmer, A., & Paschoal, L. (2008). Avaliação dos capins mombaca e massai sob pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37(1), 18–26.

- Batistoti, C., Lempp, B., Jank, L., Morais, M. das G., Cubas, A. C., Gomes, R. A., & Ferreira, M. V. B. (2012). Correlations among anatomical, morphological, chemical and agronomic characteristics of leaf blades in *Panicum maximum* genotypes. *Animal Feed Science and Technology*, 171(2–4), 173–180. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.11.008>
- Bauer, A., Frank, A. B., & Black, A. . (1984). Estimation of spring wheat leaf growth rates and anthesis from air temperature. *Agron, J*, 76, 829–835. Retrieved from <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0001503339&origin=inward&txGid=2ac76dd9052e1cbe69bc21d8b81f4a42>
- Belalcazar, D. J., Lemus, L. H., & Duran, C. V. (1995). Especies Forrajeras Tropicales de interés para Pasturas en suelos Acidos de Colombia. In *Capacitación en tecnología de producción de pastos* (p. 159). Cali Colombia.
- Bernal, J. (1994). *Pastos y forrajes Tropicales* (Banco gana). Bogotá.
- Bernal, J. (2003). *Pastos y forrajes tropicales, producción y manejo*. (A. Agro-Ideagro, Ed.) (4ta ed.).
- Berumen, A. C., Ramírez, S., Chay, A., Casanova, F., & Cetzal, W. (2017). *Avances de la investigación sobre producción de ovinos de pelo en México* (Primera ed). Chiná - México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco – Instituto Tecnológico de la Zona Maya & Instituto Tecnológico de Chiná. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/321307604_Avances_de_la_investigacion_sobre_produccion_de_ovinos_de_pelo_en_Mexico
- Bogdan, A. (1997). *Tropical pasture and fodder plants*. London - Longmead.
- Boonman, J. (1978). Producción de semillas de pastos tropicales en Africa, con referencia especial en Kenya. In L. . Tergas & P. Sánchez (Eds.), *Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos* (pp. 413–424). Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Boonman, J. . (1978). Producción de semillas de pastos tropicales en Agrica, con referencia especial en Kenya. In *Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos* (pp. 413–424).
- Botrel, M. de A., Alvim, M. J., & Xavier, D. F. (1999). Avaliação de gramíneas forrageiras na região sul de Minas Gerais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 34(4), 683–689. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X1999000400021>
- Brâncio, P. A., Nascimento Junior, D. do, Euclides, V. P. B., Fonseca, D. M. da, Almeida, R. G. de, Macedo, M. C. M., & Barbosa, R. A. (2003). Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: composição da dieta, consumo de matéria seca e ganho de peso animal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32(5), 1037–1044. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982003000500002>

- Brâncio, P. A., Nascimento Junior, D. do, Euclides, V. P. B., Regazzi, A. J., Almeida, R. G. de, Fonseca, D. M. da, & Barbosa, R. A. (2002). Avaliação de Três Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob Pastejo: Composição Química e Digestibilidade da Forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31(4), 1605–1613. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982002000700002>
- Braz, T. G. dos S., Martuscello, J. A., Jank, L., Fonseca, D. M. da, Resende, M. D. V., Evaristo, A. B., ... Evaristo, A. B. (2017). Genotypic value in hybrid progenies of *Panicum maximum* Jacq. *Ciência Rural*, 47(9). <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20160599>
- Bubar, C. ., & Morrison, I. . (1984). Growth response of green and yellow foxtail (*Setaria viridis* and *lutescens*) to shade. *Weed Science*, 32, 774–780.
- Buitrago-Guillen, M. E., Ospina-Daza, L. A., Narváez-Solarte, W., Buitrago-Guillen, M. E., Ospina-Daza, L. A., & Narváez-Solarte, W. (2018). Silvopastoral Systems: An Alternative In The Mitigation And Adaptation Of Bovine Production To Climate Change. *Boletín Científico. Centro De Museos. Museo de Historia Natural*, 22(1), 31–42. <https://doi.org/10.17151/bccm.2018.22.1.2>
- Byrnes, R. C., Nuñez, J., Arenas, L., Rao, I., Trujillo, C., Alvarez, C., ... Chirinda, N. (2017). Biological nitrification inhibition by *Brachiaria* grasses mitigates soil nitrous oxide emissions from bovine urine patches. *Soil Biology and Biochemistry*, 107, 156–163. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2016.12.029>
- Cabral, C. E. A., Bonfim-Silva, E. M., Bonelli, E. A., Silva, T. J. A. da, Cabral, C. H. A., & Scaramuzza, W. L. M. P. (2012). Compactação do solo e macronutrientes primários na *Brachiaria brizantha* cv. Piatã e *Panicum maximum* cv. Mombaça. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 16(4), 362–367. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662012000400005>
- Cabrera, C. (2008). Evaluación de tres sistemas de alimentación (balanceado y pastos) con ovinos tropicales cruzados (Dorper x Pelibuey) para la fase de crecimiento y acabado en el Cantón Balzar. Escuela superior politécnica del Litoral. Retrieved from <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/12005/3/Tesis C. Cabrera V..pdf>
- Caetano, C. M., Caetano, B. R., & do Canto, M. W. (2006). Autotetraploideia e numero cromossomico em uma cultivar de *Panicum maximum* Jacq. (Gramineae/Poaceae). *Acta Agronómica*, 55(2). Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169920417006>
- Calderon, M. (1982). Evaluación del daño causados por insectos. In J. Toledo (Ed.), *Manual para la evaluación agronómica*, Red Internacional de evaluación de pastos tropicales (p. 57). Cali Colombia: CIAT 07SG-1(82).
- Calvet, S. (2015). Contaminación Atmosférica . Mitigación y adaptación a través de la nutrición animal - nutriNews, la revista de nutrición animal. Retrieved September 19, 2018, from <https://nutricionanimal.info/contaminacion-atmosferica-mitigacion-y-adaptacion-a-traves-de-la-nutricion-animal/>

- Campos, G. A., Lima, L. R., Silva, J. A., Galati, R. L., Zervoudakis, J. T., Abreu, J. G. de, ... Cabral, L. da S. (2016). Dry matter production and chemical composition of Massai grass submitted to nitrogen rates and cutting heights. *Semina: Ciências Agrárias*, 37(4), 2487–2498. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2016v37n4Supl1p2487>
- Cândido, M. J. D., Alexandrino, E., Gomide, C. A. de M., Gomide, J. A., & Pereira, W. E. (2005). Período de descanso, valor nutritivo e desempenho animal em pastagem de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34(5), 1459–1467. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982005000500005>
- Canfield, D. E., Glazer, A. N., & Falkowski, P. G. (2010). The Evolution and Future of Earth's Nitrogen Cycle. *Science*, 330(6001), 192–196. <https://doi.org/10.1126/science.1186120>
- Canto, M. W. do, Barth Neto, A., Pancera Júnior, E. J., Gasparino, E., & Boleta, V. S. (2012). Produção e qualidade de sementes do capim-mombaça em função da adubação nitrogenada. *Bragantia*, 71(3), 430–437. <https://doi.org/10.1590/S0006-87052012005000032>
- Cárdenas, P., Duran, C., & Roa, J. (2007). Selección de forrajeras para zona de ladera del norte del Valle del Cauca (Colombia) mediante metodologías participativas. *Acta Agronómica*, 56(3), 147–153. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/acag/v56n3/v56n3a07.pdf>
- Carnevalli, R. A., Da Silva, S. C., Bueno, A. A. O., Uebele, M. C., Bueno, F. O., Hodgson, J., ... Morais, J. P. G. (2006). Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. *Tropical Grasslands*, 40, 165–176. Retrieved from [http://www.tropicalgrasslands.info/public/journals/4/Historic/Tropical Grasslands Journal archive/PDFs/Vol_40_2006/Vol_40_03_2006_pp165_176.pdf](http://www.tropicalgrasslands.info/public/journals/4/Historic/Tropical_Grasslands_Journal_archive/PDFs/Vol_40_2006/Vol_40_03_2006_pp165_176.pdf)
- Carvalho, A. L. S., Martuscello, J. A., Almeida, O. G. de, Braz, T. G. dos S., Cunha, D. D. N. F. V. da, & Jank, L. (2017). Production and quality of Mombaça grass forage under different residual heights. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 39(2), 143. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v39i2.34599>
- Carvalho, P. C. de F., Marcal, G. ., & Ribeiro Filho, H. M. . (2001). Pastagens altas podem limitar o consumo dos animais. *Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*.
- Castagnara, D. ., Ames, J. ., Neres, M. ., Rabello de O, P. ., Batista, F., Mesquita, E. ., ... Franzener, G. (2011). Use of conditioners in the production of Tifton 85 grass hay. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(10), 2083–2090.
- Castañeda, L. (2013). Evaluación y selección de accesiones de gramíneas introducidas de interés para fomentar sistemas de alimentación ganadera . Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos.

- Castillo, J., Estévez, G., Salomon, A., Vargas, D., Hernández, M., & Perez, A. (2010). Determinación de la estabilidad genética en cuatro especies del banco de germoplasma de papa en Cuba conservadas in vitro. *Cultivos Tropicales*, 31(3), 51–57.
- Castro, G. H. F., Rodriguez, N. M., Gonçalves, L. C., & Maurício, R. M. (2010). Características produtivas, agronômicas e nutricionais do capim-tanzânia em cinco diferentes idades ao corte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 62(3), 654–666. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352010000300022>
- Cecato, Ulysses, Almeida Junior, J., Almeida Rego, F. C., Galbeiro, S., Paris, W., Scapim, C. A., ... Fakir, G. M. (2017). Animal performance, production, and quality of Tanzania grass fertilized with nitrogen. *Semina: Ciências Agrárias*, 38(6), 3861–3869. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445753603037>
- Cerqueira, V. D., Riet-Correa, G., Duarte, M. D., Oliveira, C. A. de, & Riet-Correa, F. (2012). Bloat and colic in horses experimentally induced by the ingestion of *Panicum maximum* cv. 'Mombaça.' *Ciência Rural*, 42(11), 2033–2033. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012001100019>
- Chacon-Moreno, E. (1992). Crecimiento compensatorio de *Panicum maximum*. de Los Andes.
- Chamorro, D., Parra, M. ., Perez, N., Rey, A. ., Castillo, P., Nuñez, V., ... Nuñez, J. (2005). Evaluación, selección e incorporación de nuevos materiales de especies forrajeras en sistemas de producción ganadera en el trópico bajo colombiano.
- Chapman, D. F., Edwards, G. R., & Nie, Z. N. (2011). Plant responses to climate and relationships with pasture persistence. Retrieved from https://www.grassland.org.nz/publications/nzgrassland_publication_2241.pdf
- Chaume, R., & Savidan, Y. (1977). *Panicum maximum*, modele de manipulation génétique d'une graminée fourragère apomictique.
- CIAT. (2015a). Así avanza la investigación sobre inhibición de la nitrificación biológica - CIAT. Retrieved May 30, 2015, from <http://ciat.cgiar.org/es/home-cultivos/asi-avanza-la-investigacion-sobre-inhibicion-de-la-nitrificacion-biologica>
- CIAT. (2015b). Investigación en forrajes tropicales - CIAT. Retrieved May 27, 2015, from <http://ciat.cgiar.org/es/investigacion-en-forrajes-tropicales?lang=es>
- CIAT. (2018). Conservación y uso de cultivos | CIAT. Retrieved August 3, 2018, from <https://ciat.cgiar.org/lo-que-hacemos/conservacion-y-uso-de-cultivos/?lang=es>
- CIAT, C. I. de A. T. (1987). Reporte anual.
- CIAT, C. I. de A. T. (1988). Reporte Anual 1988 (p. 352).
- CIAT, C. I. de A. T. (2000). No Title. Retrieved from <http://webpc.ciat.cgiar.org/forrajes/db/sp/>

- CIPAV, C. para la investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria. (2011). Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. Retrieved June 29, 2015, from http://www.cipav.org.co/areas_de_investigacion/Ganaderia_colombiana_sostenible_que_es.html
- Clarkson, D., Hopper, M., & Jones, L. (1986). The effect of root temperature on the uptake of nitrogen and the relative size of the root system in *Lolium perenne*. I Solutions containing both NH₄ and NO₃. *Plant Cell Environ*, 9, 535–545.
- Combellas, J., & Gonzalez, J. (1972). Rendimiento y valor nutritivo de forrajes tropicales. *Panicum maximum* var. *trichoglume*. *Agronomia Tropical*, 22(6), 635–641. Retrieved from [http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/Agronomia Tropical/at2206/arti/combellas_j2.htm](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/AgronomiaTropical/at2206/arti/combellas_j2.htm)
- Condé, A. ., & Garcia, J. (1988). Efeito de níveis e épocas de aplicação de nitrogênio na produção e qualidade das sementes do capim-colonião. *Revistabrasileira de Sementes*, 10, 33–42.
- Cook, B. G., & Schultze-Kraft, R. (2015). Botanical name changes - nuisance or a quest for precision? *Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales*, 3(1), 34. [https://doi.org/10.17138/TGFT\(3\)34-40](https://doi.org/10.17138/TGFT(3)34-40)
- Cook, B., Pengelly, B., Brown, S., Donnelly, J., Eagles, D., Franco, A., ... Schultze-Kraft, R. (2005). *Tropical forages*. Retrieved May 24, 2015, from http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Panicum_maximum.htm
- Correa, L. ., & Santos, P. . (2003). Manejo e utilizacao de plantas forrageiras dos generos *Panicum*, *Brachiaria* e *Cynodon*. San Carlos: Embrapa Pecuaria Sudeste.
- Crespo, R. J., Castaño, J. A., & Capurro, J. A. (2007). Secado de Forraje con el Horno Microondas: Efecto Sobre el Analisis de Calidad. *Agricultura Técnica*, 67(2), 210–218. <https://doi.org/10.4067/S0365-28072007000200013>
- Cuadrado, H., & Patiño, R. (1999). Evaluación y selección de 24 accesiones e híbridos de *Braquiaria* por adaptación edafoclimática y resistencia al mion. Cereté.
- Cuchillo, M., & Jenet, A. (2014). *Livestock Plus: Apoyo a bajas emisiones de planificación del desarrollo en el sector ganadero de América Latina*. In *Mitigación del cambio climático en los sistemas productivos de alimentos en centro américa: Ciencia para el cambio*. Managua - Nicaragua. Retrieved from file:///C:/Users/usuario/Downloads/Jenet (26-11-2014) CCAFS Taller _Livestock Plus.pdf
- Cuevas, C. (1995). Análisis de la calidad física de semillas forestales. In F. Mesén, Y. Rodríguez, & A. Sánchez (Eds.), *Memorias: Primer seminario nacional sobre mejoramiento genético y semillas forestales*. Santo Domingo - República Dominicana: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE.

- Da Silva Martinez, A., Franzener, G., & Stangarlin, J. . (2010). Damages caused by *Bipolaris maydis* in *Panicum maximum* cv Tanzania. *Semina: Ciencias Agrarias*, 31(4), 863–870.
- DANE-ENA. (2016). Documento técnico publicación de resultados ENA-2016. Bogotá. Retrieved from https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/2016/documento_tecnico_ena_2016.pdf
- De Boer, W., & Kowalchuk, G. . (2001). Nitrification in acid soils: micro-organisms and mechanisms. *Soil Biology and Biochemistry*, 33(7–8), 853–866. [https://doi.org/10.1016/S0038-0717\(00\)00247-9](https://doi.org/10.1016/S0038-0717(00)00247-9)
- de Souza, F. H. . (1980). As sementes de espécies forrageiras tropicais no Brasil. Campo grande Brasil: EMBRAPA/CNPQC.
- del Pozo, P. . (2002). Bases ecofisiológicas para el manejo de los pastos tropicales. *Revista Pastos*, 32(2).
- Díaz, J., & Manzanares, E. (2006). Producción de biomasa de *Panicum maximum* cv Mombaza a tres frecuencias de corte y dos condiciones ambientales (con y sin árboles), en la Hacienda “Las Mercedes”, UNA, Managua, Nicaragua. Retrieved May 24, 2015, from <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf01d542p.pdf>
- Dong, M., & Kroon, H. (1994). Plasticity in morphology and biomass allocation in *Cynodon Dactylon*, a grass species forming stolons and rhizomes. *Oikos*, 70(1), 99–106.
- Duarte-cerqueira, V. (2010). Cólica em equídeos mantidos em diferentes cultivares de *Panicum maximum* no bioma amazónico. Universidade de Sao Paulo.
- Duarte Cardoso, E., Eustáquio de Sá, M., Iwamoto Haga, K., Ferreira da Silva Binotti, F., Cristiane Nogueira, D., & Veriano Valério Filho, W. (2014). Desempenho fisiológico e superação de dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* submetidas a tratamento químico e envelhecimento artificial 1 Physiological and performance in overcoming dormancy in seeds *Brachiaria brizantha* under artificial chemical. *Ciências Agrárias, Londrina*, 35(1), 21–38. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n1p21>
- Eguiarte, J. A., & González, A. (1995). Producción de semilla y forraje de pastos tropicales en el sur de Jalisco. *Tec Pecu Mex*, 33(2), 105–111.
- Ellis, R. . (1988). Leaf anatomy and systematics of *Panicum* (Poaceae: Panicoideae) in Southern Africa. In *Monograph of Systematics of the Missouri Botanic Gardens* (Vol. 25, pp. 129–156). USA.
- EMBRAPA. (2015). *Panicum maximum* cv. BRS Tamani - Portal Embrapa. Retrieved July 28, 2015, from <https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/2000/panicum-maximum-cv-brs-tamani>

- Enriquez-Quiroz, J., & Quero-Carrillo, A. (2006). Producción de semillas de gramíneas y leguminosas forrajeras tropicales (INIFAP. CI). México.
- Espindola, H., & Wendling, I. (2008). Elementos biológicos na configuração do território do rio Doce *. *Varia Historia*, 24(39), 177–197. <https://doi.org/10.1590/50104-87752008000100009>
- Espinosa, M., Marrugo, J., Hurtado, M., & Reza, S. (2012). Producción y pérdida de nitrato en *Brachiaria humidicola* y *Panicum maximum* en el valle del río Sinú. *Corpoica. Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 13(1), 55–61. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=449945032007>
- Estrada Alvarez, J. (2001). Pastos y forrajes del trópico colombiano (Universida). Manizales: Primera edición.
- Euclides, V. P. B., Carpejani, G. C., Montagner, D. B., Nascimento Junior, D., Barbosa, R. A., & Difante, G. S. (2018). Maintaining post-grazing sward height of *Panicum maximum* (cv. Mombaça) at 50 cm led to higher animal performance compared with post-grazing height of 30 cm. *Grass and Forage Science*, 73(1), 174–182. <https://doi.org/10.1111/gfs.12292>
- Euclides, V. P. B., Montagner, D. B., Barbosa, R. A., & Nantes, N. N. (2014). Manejo do pastejo de cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf e de *Panicum maximum* Jacq. *Revista Ceres*, 61(suppl), 808–818. <https://doi.org/10.1590/0034-737x201461000006>
- Fabricio, J. A., Buzetti, S., Bergamaschine, A. F., & Benett, C. G. S. (2010). Produtividade e composição bromatológica do capim-Tobiatã com adubação NPK. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 32(2), 333–337. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v32i2.1939>
- Faría Mármol, J. (2006). Manejo De Pastos Y Forrajes En La Ganadería. Maracaibo.
- Febles, G., Ruiz, T. ., & Baños, R. (2009). Efecto del clima en la producción de semillas de pastos tropicales de gramíneas. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 43(2), 105–112.
- FEDEGAN-Federación Colombiana de Ganaderos. (2017). Balance y perspectivas del sector ganadero colombiano 2016-2017. Retrieved from <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/general>
- FEDEGAN. (2006). Plan estratégico de la ganadería colombiana 2019. PEGA2019, Fedegan (Vol. 1). Bogotá. <https://doi.org/978-958-98018-1-9>
- FEDEGAN, E. (2014). Inventario Bovino Nacional | Fedegan. Retrieved June 29, 2015, from <http://www.fedegan.org.co/estadisticas/inventario-bovino-nacional>
- Ferguson, J. . (1979). Sistemas de producción de semillas de pastos en América latina (CIAT). Cali.

- Fernandes, A. M., Deresz, F., Henrique, D. S., Lopes, F. C. F., & Glória, L. S. (2014). Nutritive value of Tanzania grass for dairy cows under rotational grazing. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 43(8), 410–418. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982014000800003>
- Fernandes, J. C., Buzetti, S., Dupas, E., Carvalho, M., Filho, M. T., & Andreotti, M. (2015). Sources and rates of nitrogen fertilizer used in Mombasa guineagrass in the Brazilian Cerrado region. *African Journal of Agricultural Research*, 10(19), 2076–2082. <https://doi.org/10.5897/AJAR2014.9276>
- Ferreira, D. J., Zanine, A. M., Souto, S. M., & Dias, E. (2010). Capim Tanzânia (Panicum Maximum) Sob Sombreamento E Manejo De Corte Tanzânia Grass (Panicum Maximum) Under Shading And Cutting Handling. *Arch. Zootec (Vol. 59)*. Retrieved from <http://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v59n225/art9.pdf>
- Franca, A. F. ., Borjas, A. L. ., Oliveira, E. ., & Soares, T. . (2007). Parametros nutricionais do capim-tanzania sob doses crescentes de nitrogenio em diferentes idades de corte. *Cienc Animal Bras*, 8, 865–703.
- Frevez, V., Babayemi, O. ., & Demeyer, D. (2005). Estimation of direct and indirect gas production in syringes: A tool to estimate short chain fatty acid production that requires minimal laboratoy facilities. *Animal Feed Science Technology*, 123(124), 197–210.
- Frota, M. N. L. da, Carneiro, M. S. de S., Pereira, E. S., Berndt, A., Frighetto, R. T. S., Sakamoto, L. S., ... Carvalho, G. M. C. (2017). Enteric methane in grazing beef cattle under full sun, and in a silvopastoral system in the Amazon. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 52(11), 1099–1108. <https://doi.org/10.1590/s0100-204x2017001100016>
- Galindo, F. S., Beloni, T., Buzetti, S., Teixeira Filho, M. C. M., Dupas, E., Ludkiewicz, M. G. Z., ... Ludkiewicz, M. G. Z. (2018). Technical and economic viability and nutritional quality of mombasa guinea grass silage production. *Acta Scientiarum. Agronomy*, 40(1), 36395. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v40i1.36395>
- Garcia, A., Ealpe, A. A. A., & Díaz, C. (2015). Evaluar respuesta agronómica del pasto saboya (Panicum maximun) tanzania a diferentes tiempo de aplicación de humus de Lombriz. Calceta - Manabi - Ecuador. Retrieved from <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/123456789/825/1/ESPAM-AG-EN-PA-IF-00006.pdf>
- Garg, M. ., Kannan, A., Shelke, S., Phondba, B., & Sherasia, P. (2012). Nutritional evvaluation of some ruminant feedstuffs by in vitro gas production technique. *Indian Journal of Animal Sciences*, 82(8), 898–902. Retrieved from http://www.dairyknowledge.in/sites/default/files/nutritive_evaluation_of_some_ruminant_feedstuffs_by_in_vitro_gas_production_technique_aug_12_ijas.pdf
- Garzón, J. ., & Cárdenas, E. . (2013). Emisiones antropogénicas de amoniaco, nitratos y óxido nitroso. *Revista de La Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 60(II), 121–138. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=407639235006>

- Gatachew, G., Robinson, P., DePeters, E., & Taylor, S. (2004). Relationships between chemical composition, dry matter degradation and in vitro gas production of several ruminant feeds. *Animal Feed Science Technology*, 111, 57–71.
- Gaviria, X., Naranjo, J. ., & Barahona, R. (2015a). Cinética de fermentación in vitro de *Leucaena leucocephala* y *Megathyrus maximus* y sus mezclas, con o sin suplementación energética. *Pastos y Forrajes*, 38(1), 55–63. Retrieved from <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.unal.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=395e940f-a94e-4c30-84a0-8552284345d3%40sdc-v-sessmgr06>
- Gaviria, X., Naranjo, J., & Barahona, R. (2015b). Cinética de fermentación in vitro de *Leucaena leucocephala* y *Megathyrus maximus*. *Pastos y Forrajes*, 38(1), 55–63. Retrieved from <http://eds.b.ebscohost.com.ezproxy.unal.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=6&sid=2dc966b1-6ebc-4308-9351-1e811fbd87a1%40sessionmgr198&hid=114>
- Gerber, P. J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., & Dijkman, J. (2013). *Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería - Una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación.* (O. de las N. U. para la A. y la Agricultura, Ed.). Roma.
- Gerdes, L., Werner, J. C., Colozza, M. T., Carvalho, D. D. de, & Schammas, E. A. (2000). Avaliação de características agrônomicas e morfológicas das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia aos 35 dias de crescimento nas estações do ano. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29(4), 947–954. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982000000400002>
- Gerdes, L., Werner, J., Colozza, M. ., Duarte de Crvalho, D., Alcántara, B., & Schammas, E. (2002). Características Morfológicas, Agrônomicas E De Valor Nutritivo Noperíodo De Estabelecimento Das Gramíneas Forrageiras Marandu, Setária E Tanzânia. *Boletim de Industria Animal*, 59(2), 147–155. Retrieved from <http://www.iz.sp.gov.br/bia/index.php/bia/article/view/1359/1354>
- Giraldo-Cañas, D. (2011). CATÁLOGO DE LA FAMILIA POACEAE EN COLOMBIA. (Darwiniana, Ed.). Darwiniana. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66922010003>
- Giraldo-parra, P. A. (2013). Efecto de varios aditivos y suplementos nutricionales en las emisiones de metano y los parámetros de la fermentación ruminal in vitro. Universidad Nacional de Colombia.
- Gontijo Neto, M. M., Euclides, V. P. B., Nascimento Júnior, D. do, Miranda, L. F., Fonseca, D. M. da, & Oliveira, M. P. de. (2006). Consumo e tempo diário de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de capim-tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35(1), 60–66. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000100007>

- Grupo de Investigación de Nutrición Agropecuaria. (2014). Proyecto “Aplicación de tecnologías para la transformación de sistemas ganaderos de carne en el departamento del Cauca” ID 3876 de contrato RC. 0829-2012.
- Guenni, O., Prías, L., & Bravo, L. (2017). Caracterización de la germinación en la semilla comercial de ocho cultivares de gramíneas forrajeras tropicales. *Rev. Fac. Agron (LUZ)*, 34, 348–370.
- Habermann, E., Dias de Oliveira, E. A., Contin, D. R., Delvecchio, G., Viciado, D. O., de Moraes, M. A., ... Martinez, C. A. (2019). Warming and water deficit impact leaf photosynthesis and decrease forage quality and digestibility of a C4 tropical grass. *Physiologia Plantarum*, 165(2), 383–402. <https://doi.org/10.1111/ppl.12891>
- Hacker, J., Mahadevan, P., Reid, R., Jung, G., Mannetje, L., Weston, R., ... Burns, J. =CSIRO. (1982). Nutritional limits to animal production from pastures, proceedings of an. In 1981 Nutritional limits to animal production from pastures. Proceedings of an International Symposium; August 24th-28th (Ed.), International symposium held at St. Lucia, Queensland, Australia, August 24th - 28th, 1981. St Lucia - Australia: Slough (UK) CAB for Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. Retrieved from <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XF2015024953>
- Hare, M. D., Phengphet, S., Songsiri, T., & Sutin, N. (2015). Effect of nitrogen on yield and quality of *Panicum maximum* cvv. Mombasa and Tanzania in Northeast Thailand. *Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales*, 3(1), 27. [https://doi.org/10.17138/TGFT\(3\)27-33](https://doi.org/10.17138/TGFT(3)27-33)
- Hare, M. D., Phengphet, S., Songsiri, T., Sutin, N., & Stern, E. (2013). Effect of cutting interval on yield and quality of two *Panicum maximum* cultivars in Thailand. *Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales*, 1(1), 87. [https://doi.org/10.17138/TGFT\(1\)87-89](https://doi.org/10.17138/TGFT(1)87-89)
- He, S., Xiaoe, Y., He, Z., & Baligar, V. C. (2017). Morphological and Physiological Responses of Plants to Cadmium Toxicity: A Review. *Pedosphere: An International Journal*, 27(3), 421–438. [https://doi.org/10.1016/S1002-0160\(17\)60339-4](https://doi.org/10.1016/S1002-0160(17)60339-4)
- Henrique, F., Rabêlo, S., Jordão, L. T., & Lavres, J. (2017). A glimpse into the symplastic and apoplastic Cd uptake by Massai grass modulated by sulfur nutrition: Plants well-nourished with S as a strategy for phytoextraction. *Plant Physiology and Biochemistry*, 121, 48–57. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2017.10.018>
- Henrique, F., Rabêlo, S., Kussumoto De Alcântara Da Silva, B., Borgo, L., Keunen, E., Rossi, M. L., ... Lavres, J. (2018). Enzymatic antioxidants-Relevant or not to protect the photosynthetic system against cadmium-induced stress in Massai grass supplied with sulfur? <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2018.08.020>
- Henrique, F., Rabêlo, S., Lux, A., Rossi, M. L., Martinelli, A. P., Cuypers, A., & Lavres, J. (2018). Adequate S supply reduces the damage of high Cd exposure in roots and increases N, S and Mn uptake by Massai grass grown in hydroponics. *Environmental and Experimental Botany*, 148, 35–46. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2018.01.005>

- Herling, R. . (2002). Case study research: Defined for application in the field of HRD. Human Resource Development Research Center.
- Hernández-Valencia, I., & Mager, D. (2003). Uso de *Panicum maximum* y *Brachiaria brizantha* para fitorremediar suelos contaminados con un crudo de Petróleo liviano. *Bioagro*, 15(3), 149–156. Retrieved from http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612003000300001&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Hernández, D., Carvallo, M., & Reyes, F. (2011). Manejo racional de una multiasociación árboles-pastos. In M. Milera (Ed.), *Voisin, A. Experiencia y aplicación de su obra en Cuba* (pp. 513–535). La Habana Cuba.
- Hernandez, L. ., Franco, L. ., Hincapie, B., Morales, S., Vivas, N. ., & Peters, M. (2010). Aumento de la productividad, competitividad y sostenibilidad de sistemas de pequeños y medianos productores de carne en la cuenca del Patá y Meseta de Popayán. *Anual Report CIAT*
- Hernández Valencia, I., Navas, G., Infante, C., Hernández Valencia, I., Navas, G., & Infante, C. (2017). FITORREMEDIACIÓN DE UN SUELO CONTAMINADO CON PETRÓLEO EXTRA PESADO CON *Megathyrus maximus*. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 33(3), 495–503. <https://doi.org/10.20937/RICA.2017.33.03.12>
- Hilda, B. (2009). Efecto de la inclusión de *Leucaena* spp. en el comportamiento de la comunidad vegetal. *Pastos y Forrajes*, 32(4), 1–1. Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942009000400003&lng=pt&tlng=es
- Homen, M., Entrena, I., Arriojas, L., & Ramia, M. (2010). Biomasa y valor nutritivo del pasto Guinea *Megathyrus maximus* (Jacq) BK Simon and S:W:L Jacobs Gamelote en diferentes periodos del año en la zona de bosque húmido tropical, Barlovento estado Miranda. *Zootecnia Tropical*, 28(2), 255–265. Retrieved from <http://www.bioline.org.br/pdf?zt10026>
- Hopkinson, J. ., de Souza, F. H. ., Diulgheroff, S., Ortiz, A., & Sánchez, M. (1998). Fisiología reproductiva, producción de semilla y calidad de la semilla en el género *Brachiaria*. In *Brachiaria: Biología, Agronomía y Mejoramiento* (pp. 136–155). Publicación CIAT No 295.
- Hopkinson, J. ., & Reid, R. (1979). La importancia del clima en la producción de semillas de leguminosas forrajeras tropicales. In L. . Tergas & P. . Sanchez (Eds.), *Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos* (p. 365). Cali Colombia: CIAT.
- Hou, G., Ma, Z., Chongyi, E., Zhang, W., & Wei, H. (2016). Plant utilization at the Jiangxigou site during the middle Holocene. *Archaeological Research in Asia*, 5(2016), 54–62. Retrieved from https://ac-els-cdn-com.ezproxy.unal.edu.co/S2352226716300034/1-s2.0-S2352226716300034-main.pdf?_tid=7f16e400-0329-4e55-8e98-ca786d369088&acdnat=1534047834_b531d62fe3c8445a71ed4dd85f1a4235

- Hristov, A. N., Oh, J., Lee, C., Meinen, R., Montes, F., Ott, T., ... Oosting, S. (2013). Mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero en la producción ganadera. Una revisión de las opciones técnicas para la reducción de las emisiones diferentes al CO₂. (B. H. H. P. S. M. Pierre J. Gerber, Ed.) (Documento 177 FAO). Roma: Producción y Sanidad Animal FAO. Retrieved from <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=bibunfa.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mf n=023201>
- Humpherys, L. (1995). A guide to better pasture for the tropics and sudtropics. In NSW Agricultura (Ed.) (5 edition, p. 145). Florida.
- Humphreys, L. R., & Riveros, F. (1986). Seed production of tropical pastures (FAO). Roma.
- Hurtado, M. ., Rondon, M., Rao, I. ., Ishitani, M., Moreta, D., Miles, J., ... Ito, O. (2009). Biological nitrification inhibition (BNI) in tropical grasses. In Anual Report (p. 163). Cali Colombia. Retrieved from http://ciat-library.ciat.cgiar.org/Forrajes_Tropicales/archives/AnnualReport2009.pdf
- IAVH (Instituto Alexander von Humboldt). (1998). El bosque seco tropical (Bs-T) en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt - Programa de inventario de biodiversidad.
- IGAC, I. G. A. C.-S. de agrología. (2009). Estudio general de suelos y zonificación de tierras Departamento del Cauca Escala 1:100.000. (A. Espitia & Delina, Eds.). Bogotá.
- Iglesias, J. ., Matías, C., & Perez, A. (2003). Cría de hembras bovinas en desarrollo en condiciones de silvopastoreo. *Pastos y Forrajes*, 20, 73.
- Imrie, B. . (1973). Variation in *Desmodium intortum*: A preliminary study. *Tropical Grasslands*.
- Ipinmoroti, R. R., Wantanabe, T., & Osamu, I. (2008). Effect of *B humidicola* root exudates, rizosphere soils, moisture and temperatures regimes on nitrification inhibition in two volcanic ash soils of japan. *Word Journal of Agricultural Sciences*, 4(1), 106–113.
- Ipinmoroti, R. R., Watanabe, T., & Ito, O. (2008). Effect of *Brachiaria humidicola* root exudates, rhizosphere soils, moisture and temperature regimes on nitrification inhibition in two volcanic ash soils of Japan. *Word Journal of Agricultural Sciences*, 4(1), 106–113. Retrieved from [https://www.idosi.org/wjas/wjas4\(1\)/19.pdf](https://www.idosi.org/wjas/wjas4(1)/19.pdf)
- Jank, L. (2003). A Historia do *Panicum maximum* no Brasil. Maschietto. Retrieved from http://www.jcmaschietto.com.br/index.php?link=artigos&sublink=artigo_6
- Jank, L., Martuscello, J. A., Euclides, V. P. B., & Resende, R. M. S. (2010). *Panicum maximum*. In D. M. FONSECA & J. A. MARTUSCELLO (Eds.), *Plantas forrageiras*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa (pp. 166–196).
- Jank, L., Resende, R. M. ., & Valle, C. . (2008). Melhoramento genético de *Panicum maximum*. In Embrapa (Ed.), *Melhoramento de forrageiras tropicais* (pp. 55–87).

- Jank, L., Savidan, Y. ., Souza, M. T. ., & Costa, J. C. . (1994). Avaliacao do germoplasma de *Panicum maximum* introduzida da Africa. I: Producao forrageira. *Revista Da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 23(1), 433.
- Jank, L., Valle, C. ., & Resende, R. M. . (2011). Breeding tropical forages. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, (edición e, 27–34.
- Joaquín, B. ., Hernández, A., Perez, J., Herrera, G., Garcia, G., & Trejo, C. (2001). Fertilización nitrogenada y momento de cosecha en la producción de semilla de pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq): Parámetros componentes de rendimiento. *Pasturas Tropicales*, 23(2), 10–15. Retrieved from http://tropicalgrasslands.info/public/journals/4/Elements/DOCUMENTS/2001-vol23-rev1-2-3/Vol23_rev2_01_art3.pdf
- Joaquín, B., Joaquín, S., Hernández-Garay, A., & Pérez, J. (2009). Efecto de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento y calidad de semilla de pasto guinea. *Tec Pecu Mex*, 4(1), 69–78. Retrieved from <http://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/viewFile/1487/1482>
- Joaquín, B. M., Carrillo, M. A. M., Cancino, S. J., Garay, A. H., Pérez, J. P., & Vázquez, A. G. (2010). Rendimiento y calidad de semilla de pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq.) cv. Tanzania usando la fitohormona esteroideal cidef-4. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 1(3), 237–249. Retrieved from <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=265620271004>
- Juarez, A., Cerrillo, M., Gutierrez, E., Romero, M., Negrete, J., & Bernal, H. (2009). Estimación del valor nutricional de pastos tropicales a partir de análisis convencionales y de la producción de gas in vitro. *Técnica Pecuaria Mexico*, 1, 55–67. Retrieved from <http://www.tecnicapecuaria.org.mx/trabajos/200812223327.pdf>
- Kamel, M. . (1959). Aphysiological study of shading and density effects on the growth and the efficiency of solar energy conversion in some field crops. *Netherlands Jpurnal of Agriculture Science*, 59(1), 5–16.
- Keller-Grein, G. (1992). Propuesta metodología para la evaluación agronómica de germoplasma de leguminosas arbustivas en ensayos regionales A y B RIEPT-trópico húmedo. *Ciat. Red Internacional de Pastos y Forrajes*.
- Khan, M. A., Khan, S., Khan, A., & Alam, M. (2017). Soil contamination with cadmium, consequences and remediation using organic amendments. *Science of the Total Environment*, 601–602, 1591–1605. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.06.030>
- Kigel, J., & Koller, D. (1970). Analysis of the control of development in *Oryzopsis miliacea* by the light environment. *Journal of Experimental Botany*, 21, 1003 citation_lastpage=1016.

- Knake, E. L. (1972). Effect of shade on giant foxtail. *Weed Science*, 20, 588
citation_lastpage=592.
- Knudsen, H. (2000). Directorio de colecciones de germplasma en América Latina y el Caribe. (Helle Knudsen, Ed.) (Primera). Roma: International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). Retrieved from https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/Directorio_de_colecciones_de_germoplasma_en_América_Latina_y_el_Caribe_606.pdf
- Kumar, D., Dwivedi, G. ., & Singh, S. . (2005). Seed yield and quality of buffel grass (*Cenchrus ciliaris*) as influenced by row spacing and fertiliser level. *Tropical Grasslands*, 39, 107–111. Retrieved from <http://www.tropicalgrasslands.info/index.php/tgft/pages/view/tropicalGrasslands>
- Kunts, C., Cornacchione, M. V., Gelid, L., & Godoy, J. (2001). Aumento de forraje. Manejo desmonte y postdesmonte. Persistencia de pasturas subtropicales. In Jornada sobre intensificación de la producción ganadera y sustentabilidad de recursos naturales. Santiago del Estero - Argentina.
- Lana, R. de P. (2007). *Nutrição e alimentação animal: mitos e realidades* (2. ed. Viç). MG: Universidade Federal de Viçosa.
- Laredo, M. (1981). Valor nutritivo de pastos tropicales. Pasto guinea *Panicum maximum* Jacq. *Revista ICA*, 16(4), 181–187. Retrieved from <http://biblat.unam.mx/en/buscar/valor-nutritivo-de-pastos-tropicales>
- Lemaire, G., & Chapman, D. F. (1996). Tissue flows in grazed plant communities. In J. Hodgson & A. Illius (Eds.), *the ecology and management of grazing systems* (pp. 3–36).
- Lenné, J. (1982). Evaluación de enfermedades en pastos tropicales en el area de actuación. In J. Toledo (Ed.), *Manual para la evaluación agronómica*, Red Internacional de evaluación de pastos tropicales (pp. 45–55). Cali Colombia: CIAT 07SG-1(82).
- Lista, F. N., Silva, J. F. C. da, Vásquez, H. M., Detmann, E., Domingues, F. N., & Ferolla, F. S. (2007). Avaliação de métodos de amostragem qualitativa em pastagens tropicais manejadas em sistema rotacionado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 36(5), 1413–1418. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000600026>
- Lok, S., Fraga, S., Noda, A., & García, M. (2013). Almacenamiento de carbono en el suelo de tres sistemas ganaderos tropicales en explotación con ganado vacuno. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 47(1), 75–82. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193028545014>
- Lopes, M. N., Cândido, M. J. D., Pompeu, R. C. F. F., Silva, R. G. da, & Bezerra, F. M. L. (2011). Componentes estruturais do resíduo pós-corte em capim-massai adubado com cinco doses de nitrogênio. *Revista Ciência Agronômica*, 42(2), 518–525. <https://doi.org/10.1590/S1806-66902011000200035>

- Lopes, M. N., Cândido, M. J. D., Pompeu, R. C. F. F., Silva, R. G. da, Carvalho, T. C. F. de, Sombra, W. A., ... Peixoto, M. J. A. (2013). Biomass flow in massai grass fertilized with nitrogen under intermittent stocking grazing with sheep. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 42(1), 13–21. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982013000100003>
- Macedo, V. H. M., Cunha, A. M. Q., Cândido, E. P., Domingues, F. N., Melo, D. de M., Rêgo, A. C. do, ... Rêgo, A. C. do. (2017). Estructura e produtividade de Campim-Tanzania submetido a diferentes frquencias de desfolhacao. *Ciência Animal Brasileira*, 18(0). <https://doi.org/10.1590/1089-6891v18e-38984>
- Machado, R. (2013). Comportamiento de 19 accesiones de *Panicum maximum* Jacq. bajo condiciones de pastoreo en un suelo de mediana fertilidad. *Pastos y Forrajes*, 36(2), 202–208. Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942013000200005&lng=pt&tlng=es
- Machado, R., & Seguí, E. (1996). Introducción, mejoramiento y selección de variedades comerciales de pastos y forrajes. *Pastos y Forrajes*, 16(1), 18. Retrieved from <https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path%5B%5D=1313&path%5B%5D=815>
- Makkar, H. (2005). In vitro gas methods for evaluation of feeds containing phytochemicals. *Animal Feed Science Technology*, 123–124, 291–302.
- Mallmann, G., Verzignassi, J. R., Fernandes, C. D., Santos, J. M. dos, Vechiato, M. H., Inácio, C. A., ... Queiroz, C. de A. (2013). Fungos e nematoides associados a sementes de forrageiras tropicais. *Summa Phytopathologica*, 39(3), 201–203. <https://doi.org/10.1590/S0100-54052013000300010>
- Man, N., & Wiktorsson, H. (2003). Forage yield, nutritive value, feed intake and digestibility of three grass species as affected by harvest frequency. *Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales*, 37, 101–110.
- Mannetje, L.. (2003). *Advances in grassland science*, 50(2), 195–221. [https://doi.org/10.1016/S1573-5214\(03\)80007-6](https://doi.org/10.1016/S1573-5214(03)80007-6)
- Marcos, M., Jank, L., Fernandes, C. ., De queiroz, C. ., & Batista, M. . (2015). Reaction to *bipolaris maydis*, the causal agent of leaf spot, in apomictic hybrids of *Fanicum maximum*. *Summa Phytopathologica*, 41(3), 197–201.
- Maschietto, R., Novembre, D., & Silva, W. (2003). dos de colheita y qualidade das sementes de capim coloniaio cultivar Mombaca. *Bragantia*, 62(2), 291–296.
- Maschietto, R. W., Novembre, A. D. da L. C., & Silva, W. R. da. (2003). Métodos de colheita e qualidade das sementes de capim coloniãõ cultivar Mombaça. *Bragantia*, 62(2), 291–296. <https://doi.org/10.1590/S0006-87052003000200015>

- McVaugh, R. (2000). A descriptive account of the vascular plants of Western Mexico (Flora Novo, Vol. 14). Arbor, Michigan.
- McWilliam, J. . (1978). Response of pasture plants to temperature. In J. . Wilson (Ed.), Plant relations in pastures (CSIRO, pp. 17–34). East Melbourne.
- Medina, M. G., Lamela, L., & García, D. E. (2005). Comportamiento del estrato herbáceo de una asociación de *Morus alba* con *Panicum maximum*. Pastos y Forrajes, 28(4), 291–297. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269121685002>
- Melo, L. F. De, Martins, C. C., Silva, G. Z. Da, Sanches, M. F. G., Melo, L. F. De, Martins, C. C., ... Sanches, M. F. G. (2016). PROCESSING IN THE QUALITY OF TANZANIA GRASS SEEDS. Engenharia Agrícola, 36(6), 1157–1166. <https://doi.org/10.1590/1809-4430-eng.agric.v36n6p1157-1166/2016>
- Michael Dare Asemolye, Segun Gbolagade johnathan, Adeniyi A Jayeola, & Rafiq Ahmad. (2017). Mediatonal influence of spent mushroom compost on phytoremediation of black-oil hydrocarbon polluted soil and response of *Megathyrus maximus* Jacq. Journal of Environmental Management, 200, 253–262. Retrieved from https://ac-els-cdn-com.ezproxy.unal.edu.co/S0301479717305753/1-s2.0-S0301479717305753-main.pdf?_tid=1776d847-49dc-4804-86ba-f18f529d7dd7&acdnat=1535861769_2df8827b2f09767c3f49f92618ee4a9d
- Milera, M. de la C. (2011). Cambio climático, afectaciones y oportunidades para la ganadería en Cuba.: EBSCOhost. Pastos y Forrajes, 34(2), 127–144. Retrieved from <http://eds.b.ebscohost.com.ezproxy.unal.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=5a95d5d3-6364-4002-95d8-456b1c731ff4%40sessionmgr115&hid=114>
- Milera Rodríguez, M., Alonso Amaro, O., Machado Martínez, H., & Machado Castro, R. L. (2017). *Megathyrus maximus*. Resultados científicos y potencialidades ante el cambio climático en el trópico. Avances En Investigación Agropecuaria, 21(3), 41–61. Retrieved from <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.unal.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=6&sid=b1b0ab50-c041-46ac-bdae-4c6ec91dbd09%40sessionmgr101>
- Milera Rodríguez, M. de la C., Osmel, A. A., & Machado Martínez, Hilda C. Machado, R. L. (2017). *Megathyrus maximus*. Resultados científicos y potencialidades ante el cambio climático en el trópico. Avances En Investigación Agropecuaria, 21(3), 41–61.
- Miles, J. W. (2007). Apomixis for Cultivar Development in Tropical Forage Grasses. Crop Science, 47(Supplement_3), S-238. <https://doi.org/10.2135/cropsci2007.04.0016IPBS>
- Miles, J. W., Maass, B. L., Valle, C. B. do, & Kumble, V. (1998). *Brachiaria*: biología, agronomía y mejoramiento. (CIAT, Ed.) (CIAT publi). Cali Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Retrieved from <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/54361>

- Miranda, J., & Osorio, J. (2012). Análisis de gramíneas tropicales y simulación de producción potencial de leche Análisis de gramíneas tropicales y simulación de producción potencial de leche. Zamorano.
- Mizutani, M., & Kanaoka, M. (2017). Environmental sensing and morphological plasticity in plants. *Seminars in Cell & Developmental Biology*. Retrieved from https://ac-els-cdn-com.ezproxy.unal.edu.co/S1084952116304621/1-s2.0-S1084952116304621-main.pdf?_tid=a911b7d5-d1a9-4ee9-b8e9-69da2208d5bb&acdnat=1536626567_618f330aa7550cf2e72904ee88b9f42e
- Mochi Victor, D., Jank, L., Lempp, B., Maria Simeão, R., Deon Vilela de Resende, M., & Carlos Gonçalves, M. (2015). Seleção de progênies de irmãos completos de *Panicum maximum* Jacq sob condições de redução de luminosidade. *Rev. Ceres*, 62(2), 199–207. <https://doi.org/10.1590/0034-737X201562020010>
- Molano, M. L., Cortés, M. L., Ávila, P., Martens, S. D., & Muñoz, L. S. (2016). Ecuaciones de calibración en espectroscopía de reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS) para predicción de parámetros nutritivos en forrajes tropicales. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, 4(3), 139. [https://doi.org/10.17138/TGFT\(4\)139-145](https://doi.org/10.17138/TGFT(4)139-145)
- Molina Botero, I. C., Cantet, J. M., Montoya, S., Correa Londoño, G. A., & Barahona Rosales, R. (2013). In vitro methane production from two tropical grasses alone or in combination with *Leucaena leucocephala* or *Gliricidia sepium*. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 8(2), 15–31. Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-96072013000200002&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Monteiro, J. M. C., Favoretto, V., & Andrade, R. (1984). Épocas de rebaixamento e níveis de nitrogênio na produção e qualidade de sementes de capim-colonião. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 19(5), 545–552. Retrieved from <http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/15598>
- Mora, M., Cartes, P., Núñez, P., Salazar, M., & Demanet, R. (2007). Movement of NO₃-N and NH₄-N in an Andisol and its influence on ryegrass production in a short term study. *Rev Cienc Suelo Nutr Veg*, 7(2), 46–64.
- Morales-Velasco, S., Vivas-Quila, N. J., & Teran-Gómez, V. F. (2016). Ganadería eco-eficiente y la adaptación al cambio climático. *Biología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 14(1), 135–144. [https://doi.org/10.18684/BSAA\(14\)135-144](https://doi.org/10.18684/BSAA(14)135-144)
- Moreno-Gama, T. da C., Volpe, E., & Lempp, B. (2014). Biomass accumulation and chemical composition of Massai grass intercropped with forage legumes on an integrated crop-livestock-forest system. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 43(6), 279–288. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982014000600001>
- Moreno, C., Bustillo, A., López, J., Castro, U., & Ramirez, G. (2012). Virulence of entomopathogenic nematodes to control *Aeneolamia varia* (Hemiptera: Cercopidae) in

- sugarcane. *Revista Colombiana de Entomología*, 38(2), 260–265. Retrieved from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-04882012000200016&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Moreno, L., Pedreira, C., Boote, K., & Alves, R. (2014). Base temperature determination of tropical *Panicum* spp. grasses and its effects on degree-day-based models. *Agricultural and Forest Meteorology*, 186, 26–33. Retrieved from https://ac-els-cdn-com.ezproxy.unal.edu.co/S0168192313002682/1-s2.0-S0168192313002682-main.pdf?_tid=441c2778-bb50-49dc-8cae-228c25f4c2d8&acdnat=1537368517_878a87c2d0327b5b2dc2717fe0c12984
- Mosier, A., Kroeze, C., Nevison, C., Oenema, O., Seitzinger, S., & Van Cleemput, O. (1998). Closing the global N₂O budget: Nitrous oxide emissions through the agricultural nitrogen cycle: OECD/IPCC/IEA phase II development of IPCC guidelines for national greenhouse gas inventory methodology. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 52(2–3), 225–248. Retrieved from <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0031761595&origin=inward&txGid=f6a3efd5ca5c79b9bc3ffeb69bddada9>
- Motta, E. A. M. da, Dall’Agnol, M., Pereira, E. A., Machado, J. M., Simioni, C., Motta, E. A. M. da, ... Simioni, C. (2017). Forage value of superior interspecific hybrids of *Paspalum*. *REVISTA CIÊNCIA AGRONÔMICA*, 48(1), 191–198. <https://doi.org/10.5935/1806-6690.20170022>
- Mould, F., Morgan, R., Kliem, K., & Krysstallidou, E. (2005). A review and simplification of the in vitro incubation medium. *Animal Feed Science Technology*, 123(124), 155–172.
- Nakamane, G., Srisomporn, W., Phengsavanh, P., Samson, J., & Stur, W. (2008). Sale of fresh forage- anew cash crop for smallholder farmers in Yasothon, Thailand. *Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales*, 42, 65–74. Retrieved from http://www.tropicalgrasslands.asn.au/TropicalGrasslandsJournalarchive/Abstracts/Vol_42_2008/Abs_42_02_2008_pp65-74.htm
- Navarro, M., Orlando, M., & Villaminzar, C. (2012). Evaluación de diferentes frecuencias de corte en guinea mombaza (*Panicum maxim*) bajo condiciones de sol y sombra natural influenciada por el dosel de campano (*Pithecellobium saman*) en sampués, Sucre. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 4(2), 377–395. Retrieved from <http://www.recia.edu.co/documentos-recia/vol4num2/originales/A-09-ORIGINAL-04-02-2012-MOMBAZA-SUCRE.pdf>
- Nelson, C. J., & Moser, L. E. (1994). Plant factor affecting forage quality. In G. C. Fahey Junior (Ed.), *Forage quality, evaluation and utilization* (Society of, pp. 115–154). Soil Science.
- Nelson, N., & Durshinger, L. (2015, February). Supporting zero-deforestation cattle in Colombia. USAID - Supported Forest Carbon, Markets and Communities Program.
- Nicol, G. W., Leininger, S., Schleper, C., & Prosser, J. I. (2008). The influence of soil pH on the diversity, abundance and transcriptional activity of ammonia oxidizing archaea and

- bacteria. *Environmental Microbiology*, 10(11), 2966–2978. <https://doi.org/10.1111/j.1462-2920.2008.01701.x>
- Niekerk, W. A. van., Taute, A., & Coertze, R. . (2002). An evaluation of nitrogen fertilised *Panicum maximum* cv. Gatton at different. *South African Journal of Animal Science*, 32(3). Retrieved from <http://web.b.ebscohost.com.ezproxy.unal.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=8a4518a3-f739-44f0-a420-ed2bd7f0a0b1%40pdc-v-sessmgr03>
- Noukeu, N. A., Gouado, I., Priso, R. J., Ndongo, D., Taffouo, V. D., Dibong, S. D., & Ekodeck, G. E. (2016). Characterization of effluent from food processing industries and stillage treatment trial with *Eichhornia crassipes* (Mart.) and *Panicum maximum* (Jacq.). *Water Resources and Industry*, 16, 1–18. <https://doi.org/10.1016/j.wri.2016.07.001>
- Núñez, J., Arevalo, A., Karwat, H., Egenolf, K., Miles, J., Chirinda, N., ... Arango, J. (2018). Biological nitrification inhibition activity in a soil-grown biparental population of the forage grass, *Brachiaria humidicola*. *Plant and Soil*, 426(1–2), 401–411. <https://doi.org/10.1007/s11104-018-3626-5>
- Núñez Potes, J. (2015). Potencial de la inhibición biológica de la nitrificación (IBN) en forraje tropicales. Universidad Nacional de Colombia. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/48798/1/94550468.pdf>
- Nygren, A. (1954). Apomixis in the angiosperms. II. *The Botanical Review*, 20(10), 577–649. <https://doi.org/10.1007/BF02958805>
- Oliveira, A. B., Pires, A. J. V., Matos Neto, U. de, Carvalho, G. G. P. de, Veloso, C. M., & Silva, F. F. da. (2007). Morfogênese do capim-tanzânia submetido a adubações e intensidades de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 36(4 suppl), 1006–1013. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000500004>
- Oliveira, F. L. R. de, Mota, V. A., Ramos, M. S., Santos, L. D. T., Oliveira, N. J. F. de, & Geraseev, L. C. (2013). Comportamento de *Andropogon gayanus* cv. “planaltina” e *Panicum maximum* cv. “tanzânia” sob sombreamento. *Ciência Rural*, 43(2), 348–354. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33125630026>
- Oliveira, P. R. P., & Humphreys, L. R. (1986). Influence of level and timing of shading on seed production in *Panicum maximum* cv. Gatton. *Australian Journal of Agricultural Research*, 37, 417 citation_lastpage=424. <https://doi.org/https://doi.org/10.1071/AR9860417>
- Ortega-Aguirre, C. A., Lemus-Flores, C., Bugarín-Prado, J. O., Alejo-Santiago, G., Ramos-Quirarte, A., Grageola-Núñez, O., & Bonilla-Cárdena, J. A. (2015). Características agronómicas, composición bromatológica, digestibilidad y consumo en cuatro especies de pastos de los generos *Brachiaria* y *Panicum*. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 18(3), 291–301. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93944043005>

- Padilla, C., & Febles, G. (1980). Efecto del corte en la época seca y la distribución del fertilizante nitrogenado en la producción de semilla de pasto Guinea (*Panicum maximum* Jacq). *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 14, 295–304.
- Paladines, O., & Lascano, C. (1984). Germoplasma forrajero bajo pastoreo en pequeñas parcelas. In *Memorias de una reunión de trabajo celebrada en Cali, Colombia 22-24 septiembre*. Cali: CIAT. Retrieved from http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/digital/SB193.G4_Germoplasma_forrajero_bajo_pastoreo_en_pequeñas_parcelas_Metodologías_de_evaluacion.pdf
- Palhano, A. L., Carvalho, P. C. de F., Dittrich, J. R., Moraes, A. de, Silva, S. C. da, & Monteiro, A. L. G. (2007). Características do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastagens de capim-mombaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 36(4 suppl), 1014–1021. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000500005>
- Palieraqui, J. G. B., Fontes, C. A. de A., Ribeiro, E. G., Cóser, A. C., Martins, C. E., & Fernandes, A. M. (2006). Influência da irrigação sobre a disponibilidade, a composição química, a digestibilidade e o consumo dos capins mombaça e napier. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35(6), 2381–2387. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000800026>
- Palta, G., & Morales-Velasco, S. (2013). Fitodepuración de aguas residuales domésticas con poaceas: *Brachiaria mutica*, *Pennisetum purpureum* y *Panicum maximum* en el municipio de Popayán, Cauca. *Biotecnología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 11(2), 57–65. Retrieved from <http://eds.b.ebscohost.com.ezproxy.unal.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=27&sid=5a95d5d3-6364-4002-95d8-456b1c731ff4%40sessionmgr115&hid=114>
- Paretas, J. ., Quesada, R., López, M., & Gómez, L. (1972). Influencia de la fertilización nitrogenada y la distancia de siembra en la producción de semilla de guinea común (*Panicum maximum* Jacq) y Green Panic (*P. maximum* var *trichoglume* Eyles). *La Habana Cuba*.
- Parsons, J. (1972). Spread of African grasses to the American Tropics. *Of Range Management*, 25, 12–17.
- Passoni, M., Rosemberg, & Flores, A. (1992). Evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras en Satipo, Perú. *Pasturas Tropicales*, 14(1), 32. Retrieved from http://www.tropicalgrasslands.info/public/journals/4/Elements/DOCUMENTS/1992-vol14-rev1-2-3/Vol14_rev1_92_art7.pdf
- Pastor, L. ., Quero, C., Miranda, J. ., & Enriquez, Q. (2003). Escarificación pírica para mejorar la germinación del pasto buffel (*Pennisetum ciliare* Lam. SIN. *Cenchrus ciliaris* L). In XXXIX Reunión Nacional de Investigación Pecuaria UNAM (p. 410). México.
- Patês, N. M. da S., Pires, A. J. V., Carvalho, G. G. P. de, Oliveira, A. C., Foncêca, M. P., & Veloso, C. M. (2008). Produção e valor nutritivo do capim-tanzânia fertilizado com

- nitrogênio e fósforo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37(11), 1935–1939. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008001100005>
- Patês, N. M. da S., Pires, A. J. V., Silva, C. C. F. da, Santos, L. C., Carvalho, G. G. P. de, & Freire, M. A. L. (2007). Características morfogênicas e estruturais do capim-tanzânia submetido a doses de fósforo e nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 36(6), 1736–1741. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000800005>
- Patiño, J., Rivera, B., Patiño, M., & Vargas, J. E. (2017). Interpretaciones y recomendaciones sobre las prácticas profesionales desde el proyecto “Asistencia técnica para el fortalecimiento de la producción lechera en Caldas.” *Veterinaria y Zootecnia*, 11(2), 34–54. <https://doi.org/10.17151/vetzo.2017.11.2.4>
- Peacock, J. . (1975). Temperature and leaf growth in *Lolium perenne*. I. The thermal microclimate: Its measurement and relation to crop growth. *Journal of Applied Ecology*, 12, 99–114. Retrieved from <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0010323276&origin=inward&txGid=9fe4d8a6deb46ce00d02c9087b612356>
- Peralta, M. . (1991). Producción de semilla de especies forrajeras tropicales. In Seminario Internacional “Evaluación de praderas tropicales” (pp. 21–39). México.
- Perez, A., Matías, C., Gonzalez, Y., & Alonso, O. (2006). Producción de semillas de graníneas y leguminosas tropicales. In M. de la C. Milera Rodríguez (Ed.), *Recursos forrajeros herbáceos y arbóreos de Cuba* (pp. 135–171). Matanzas - Cuba: Estación experimental Indio Hatuey.
- Pérez, E., Soca, M., Díaz, L., & Corzo, M. (2008). Comportamiento etológico de bovinos en sistemas silvopastoriles en Chiapas, México. *Pastos y Forrajes*, 31(2), 161–171. Retrieved from <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v31n2/pyf06208.pdf>
- Perez, O. (2014). Eficiencia de uso de nitrógeno en pasturas de. Universidad Nacional de Colombia. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/46432/1/780219.2014.pdf>
- Peters, M., Franco, L. H., Schmidt, A., & Hincapié, B. (2011). Especies forrajeras multipropósito: opciones para productores del trópico americano (CIAT No374). Cali.
- Peters, M., Lascano, C. E., Roothaert, R., & De Haan, N. C. (2013). Linking research on forage germplasm to farmers: the pathway to increased adoption-a CIAT, ILRI and IITA perspective. *Field Crops Research*, (84), 179–188. [https://doi.org/10.1016/S0378-4290\(03\)00149-7](https://doi.org/10.1016/S0378-4290(03)00149-7)
- Peters, M., & Rao, I. (2010). Ganado, cambio climático y brachiaria. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Retrieved from <http://ciat-library.ciat.cgiar.org:8080/xmlui/handle/123456789/5340>

- Peters, M., Rao, I., Fisher, M., Subbarao, G., Martens, S. D., Herrero, M., ... Hyman, G. (2013). Tropical Forage-based Systems to Mitigate Greenhouse Gas Emissions. In C. Hershey & P. Neate (Eds.), *Eco-Efficiency: From Vision to Reality* (CIAT, p. 252). Cali.
- Peters, M., Vivas-Quila, N. J., Rendon, E., Morales, S., Hincapié, B., & Ordoñez, K. (2013). Alternativas forrajeras para el trópico bajo Cauca Colombia. Popayán.
- Pinto, J., Gomide, J., Maestri, M., & Lopes, N. (1994). Crescimento de folhas de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. *Revista Da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, 23(3), 327–332.
- Pokharia, A. K., Sharma, S., Tripathi, D., Mishara, N., Pal, J. ., Vinay, R., & Srivastava, A. (2017). Neolithic-Early historic (2500-200BC) plant use: The archaeobotany of Ganga Plain, India. *Quaternary International*, (443), 223–237. Retrieved from https://ac-els-cdn-com.ezproxy.unal.edu.co/S1040618216303317/1-s2.0-S1040618216303317-main.pdf?_tid=659eabc9-1728-4114-9aa0-bc23df547a81&acdnat=1534043560_613b046069c5147824d3939ffb4dfc9d
- Quadros, D. ., Rodrigues, L. R. ., & Favoretto, V. (2002). Componentes da produção de forragem em pastagens dos capins tanzania e mombaca adubadas com quatro doses de NPK. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31(3), 1333–1342.
- Quadros, D. G. de, Rodrigues, L. R. de A., Favoretto, V., Malheiros, E. B., Herling, V. R., & Ramos, A. K. B. (2002). Componentes da Produção de Forragem em Pastagens dos Capins Tanzânia e Mombaça Adubadas com Quatro Doses de NPK. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31(3 suppl), 1333–1342. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982002000600003>
- Quero, A., & Enriquez-Quiroz, J. (2013). Manejo de la producción de semilla en especies forrajeras: experiencias en México. In P. Bravo (Ed.), *Manejo de pastos y forrajes tropicales* (pp. 143–154). Maracaibo: Cuadernos científicos Girartz 13.
- Quero, A., Enriquez, J., Morales, C., & Miranda, L. (2010). Apomixis y su importancia en la selección y mejoramiento de gramíneas forrajeras tropicales. *Revisión. Técnica Pecuaria En México*, 48(1), 25–42. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61312094003>
- Quero Carrillo, A. R. (2013). Gramíneas Introducidas: Importancia e impacto en ecosistemas ganaderos. (C. de Postgraduados, Ed.). México.
- Quero Carrillo, A. R., Enríquez Quiroz, J. F., Morales Nieto, C. R., & Miranda Jiménez, L. (2010). Apomixis y su importancia en la selección y mejoramiento de gramíneas forrajeras tropicales: Revisión. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 1(1), 25–42. Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242010000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es

- Rabêlo, F. H. S., Azevedo, R. A., & Monteiro, F. A. (2017). Proper supply of S increases GSH synthesis in the establishment and reduces tiller mortality during the regrowth of Tanzania guinea grass used for Cd phytoextraction. *Journal of Soils and Sediments*, 17(5), 1427–1436. <https://doi.org/10.1007/s11368-016-1429-y>
- Rabêlo, F. H. S., & Borgo, L. (2016). Changes caused by heavy metals in micronutrient content and antioxidant system of forage grasses used for phytoremediation: an overview. *Ciência Rural*, 46(8), 1368–1375. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20151291>
- Ramírez, C. J., Martínez, A., & Cuervo, M. (2017). XXXIII Congreso Colombiano de Fitopatología y Ciencias Afines. Palmira. Retrieved from <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/90281/ASCOLFI-JCRAMIREZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rao, I., Peters, M., Castro, A., Schultze-Kraft, R., White, D., Fisher, M., ... Rudel, T. (2015). LivestockPlus The sustainable intensification of forage-based agricultural systems to improve livelihoods and ecosystem service in the tropics. Cali.
- Reina, Y. (2007). Nuevas especies de gramíneas para la producción de carne y leche. In I simposio: Tecnologías apropiadas para la ganadería de los Llanos de Venezuela. Maracay. Retrieved from http://avpa.ula.ve/eventos/i_simposio_tecnologias/pdf/articulo3.pdf
- Roberts, C. (1978). Algunas causas comunes del fracaso de praderas de leguminosas y gramíneas tropicales en fincas comerciales y posibles soluciones. In L. . Tergas & P. . Sánchez (Eds.), *Producción de pastos en suelos ácidos de los Trópicos* (pp. 413–424). Cali Colombia. Retrieved from <https://books.google.com.co/books?id=ZatLb6yNnygC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Rodrigues, R. C., Sousa, T. V. R., Melo, M. A. A., Araújo, J. S., Lana, R. P., Costa, C. S., ... Sampaio, I. B. M. (2014). Agronomic, morphogenic and structural characteristics of tropical forage grasses in northeast Brazil. *Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales*, 2(2), 214. [https://doi.org/10.17138/TGFT\(2\)214-222](https://doi.org/10.17138/TGFT(2)214-222)
- Rodríguez-Fernández, G., & Roncallo-Fandiño, B. (2013). Producción de forraje y respuesta de cabras en crecimiento en arreglos silvopastoriles basados en *Guazuma ulmifolia*, *Leucaena leucocephala* y *Crescentia cujete*. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 14(1), 77–89. Retrieved from <http://revista.corpoica.org.co/index.php/revista/article/view/345/418>
- Roncallo, B., Murillo, J., Bonilla, R., & Barros, J. (2012). Evolución de las propiedades del suelo en un arreglo agrosilvopastoril basado en Ceiba roja (*Pachira quinata* (Jacq. W.S. Alverson). *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 13(2). Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v13n2/v13n2a07.pdf>

- Ruiz, F., Rodriguez, E., Pinzón, J., Anzola, H., & Castro, L. (2015). Establecimiento y evaluación del guinea *Panicum maximum* cv Massai en la hacienda Guachicono del Bordo, Patía (Cauca). *Revista Ciencia Animal*, 9, 125–154. Retrieved from <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ca/article/view/3507/2790>
- Russell, N. (2012). Livestock on the Plus Side for a Change - CIAT Blog. Retrieved June 29, 2015, from <http://www.ciatnews.cgiar.org/2012/06/18/livestock-on-the-plus-side-for-a-change/>
- Salinas, J. (1984). Fertilización para la producción de semillas de Pastos Tropicales. In Primer curso intensivo sobre producción de semillas de pastos tropicales Octubre 29 Nov 1984 (CIAT, p. 52). Cali: CIAT. Retrieved from http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/2015/22379.pdf
- Sanchez, M., & Cardozo, C. (2001). Semillas de especies forrajeras tropicales. Palmira.
- Sanchez-Díaz, M., & Aguirreolea, J. (2013). El agua en la planta. Movimiento del agua en el sistema suelo-planta-atmósfera. In M. Graw-Hill (Ed.), *Fundamentos de fisiología vegetal* (2da edición, p. 669). Aravaca (Madrid).
- Sanchez, J. M., & H, S. (1997). Contenido estimado de energía para la producción de leche de los forrajes del Distrito de Florencia, Cantón de San Carlos. *Agronomía Costarricense*, 21(2), 273–278.
- Sánchez, R. . (1978). Avances en la producción de semillas de graníneas y leguminosas forrajeras tropicales en Ajuchitán. México D.F: Gro Boletín FIRA.
- Sanchz, J. M., & H, S. (1997). Estimación de la calidad nutricional de los forrajes del Cantón de San Carlos III Energía para la producción de leche. *Nutrición Animal Tropical*, 5(1), 31–49.
- Sanchez, M., & Cardozo, C. (2001). Semillas de especies forrajeras tropicales. Palmira.
- Santos, M. V. F. dos, Dubeux Júnior, J. C. B., Silva, M. da C., Santos, S. F. dos, Ferreira, R. L. C., Mello, A. C. L. de, ... Freitas, E. V. de. (2003). Produtividade e composição química de gramíneas tropicais na Zona da Mata de Pernambuco. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32(4), 821–827. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982003000400006>
- Santos Lemos, N. L., Rodrigues Cavalcante, A. C., Da Silva, F., Macedo Pezzopane, J. R., Santos Menezes, P., & Candido Duarte, M. J. (2017). AGRO-CLIMATIC SUITABILITY AND WATER REQUIREMENT FOR TANZANIA GUINEAGRASS CULTIVATION IN THE STATE OF CEARÁ. *Revista Caatinga*, 30(4), 1028–1038. <https://doi.org/10.1590/1983-21252017v30n424rc>
- Santos, P. ., Corsi, M., Pedreira, C. G. ., & Lima, C. . (2006). Tiller cohort development and digestibility in Tanzania guinea grass (*Panicum maximum* cv. Tanzania) under three levels of grazing intensity. *Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales*, 40, 84–93. Retrieved from

http://www.tropicalgrasslands.asn.au/TropicalGrasslandsJournalarchive/PDFs/Vol_40_2006/Vol_40_02_2006_pp84_93.pdf

- Sarmiento, P., Rodrigues, L. R. de A., Lugão, S. M. B., Cruz, M. C. P. da, Campos, F. P. de, Ferreira, M. E., & Oliveira, R. F. de. (2008). Sistema radicular do *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-86 Milênio adubado com nitrogênio e submetido à lotação rotacionada. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37(1), 27–34. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008000100004>
- Savidan, Y. (1999). Apomixis: Genetics and Breeding. In J. Janick (Ed.), *Plant Breeding Reviews*. Oxford, UK: John Wiley & Sons, Inc.
- Savidan, Y. ., Jank, L., & Costa, J. C. . (1990). Registro de 25 accesos seleccionados de *Panicum maximun*.
- Savidan, Y. H., Jank, L., & Giordani-Costa, J. C. (1990). Registro de 25 accesos seleccionados de *Panicum maximun*. (EMBRAPA - CNPGC, Ed.) (EMBRAPA-). Campo grande Brasil. Retrieved from file:///C:/Users/usuario/Downloads/Registro-de-25-acesso.pdf
- Seguí, E., Tomeu, A., & Machado, H. (1989). Asociaciones entre caracteres individuales y su importancia en el mejoramiento genético de la especie *Panicum maximum* Jacq. *Pastos y Forrajes*, 12(3), 219–226. Retrieved from <https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path%5B%5D=1320&path%5B%5D=822>
- Sergio de Oliveira, Carmo, M. L. do, Pires, F. R., Filho, A. C., Braz, G. B. P., Silva, W. F. P., ... Pacheco, L. P. (2009). Efecto de la densidad poblacional de *Panicum maximum* (cultivar tanzania) en la fitoremediación de suelo contaminado con el herbicida picloram. *Semina: Ciências Agrárias* (Vol. 30). Universidade Estadual de Londrina. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=445744092005>
- Silva, T. V. S., Sousa, L. F., Santos, A. C. dos, Ferreira, A. C. H., Cardoso, R. R., Sousa, J. T. L. de, ... Carvalho, J. B. de. (2017). Nutritional quality of massai grass fertilized with phosphorus and nitrogen and its influence on intake and weight gain of sheep under rotational grazing on quartzipsamment soil. *Semina: Ciências Agrárias*, 38(3), 1427. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2017v38n3p1417>
- Simon, B. ., & Jacobs, S. W. . (2003). *Megathyrsus*, a new generic name for *Panicum* subgenus *Megathyrsus*. *Austrobaileya*. Retrieved from <https://www.cabi.org/isc/abstract/20043019909>
- Soares de Andrade, M., Garcia, R., Couto, L., Gomes Pereira, O., & Lima de Souza, A. (2003). Desempenho de Seis Gramíneas Solteiras ou Consorciadas com o *Stylosanthes guianensis* cv. Mineirão e Eucalipto em Sistema Silvipastoril. *Revista Brasileira Zootecnia*, 32(6), 1846–1850. Retrieved from <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v32n6s2/20954.pdf>

- Soares Filho, C. V., Cecato, U., Ribeiro, O. L., Roma, C. F. da C., Beloni, T., Soares Filho, C. V., ... Beloni, T. (2015). Morphogenesis in pastures with Tanzania grass fertilized with nitrogen doses under a grazing system. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 37(3), 235. <https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v37i3.27101>
- Sotelo, G., & Cardona, C. (2005). Manejo integrado del salivazo de los pastos con énfasis en resistencia varietal. Retrieved June 13, 2015, from <http://r4d.dfid.gov.uk/pdf/outputs/r6606r.pdf>
- Soussana, J. F., Allard, V., Pilegaard, K., Ambus, P., Amman, C., Campbell, C., ... Valentini, R. (2007). Full accounting of the greenhouse gas (CO₂, N₂O, CH₄) budget of nine European grassland sites. *Ecosystems and Environment*, 121, 121–134. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.12.022>
- Souza, T. M., Lopes, T. V., Wajnsztein, H., Pazdiora, R. D., Riet-Correa, F., Fujihara, R. I., ... Schons, S. V. (2017). Timpanismo gastrointestinal em equídeos alimentados com *Panicum maximum* com alto conteúdo de amido. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 37(10), 1079–1084. <https://doi.org/10.1590/s0100-736x2017001000007>
- Squella, F. (2012). Manejo de praderas permanentes en sistemas silvopastorales localizados en el secano centro-sur de Chile. Chile: Recomendación de praderas para sistemas silvopastorales en la zona centro sur de Chile. Retrieved from <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/serieactas/NR38061.pdf>
- Stabile, S. dos S., Salazar, D. R., Jank, L., Renn?, F. P., & Silva, L. F. P. e. (2010). Características de producao e qualidade nutricional de genoipos de capim- colniao colhidos em tres estádios de maturidade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(7), 1418–1428. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010000700004>
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., & Castel, V. (2006). La larga sombra del ganado. Problemas ambientales y opciones. (O. de las N. U. para la A. y la A. (FAO), Ed.). Roma. Retrieved from <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IscScript=agrisa.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mf n=004010>
- Subbarao, G. ., Rondon, M., Ito, O., Ishikawa, T., Rao, I. ., Nakahara, K., ... Berry, W. . (2007). Biological nitrification inhibition (BNI)—is it a widespread phenomenon? *Plant Soil*, 294, 5–18. Retrieved from <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.unal.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=7f5ce4b1-d554-476d-8a14-7b22542a2d45%40sdc-v-sessmgr04>
- Subbarao, G. V., Kishii, M., Nakahara, K., Ishikawa, T., Ban, T., Tsujimoto, H., ... Ito, O. (2009). Biological nitrification inhibition (BNI)—Is there potential for genetic interventions in the Triticeae? *Breeding Science*, 59(5), 529–545. <https://doi.org/10.1270/jsbbs.59.529>
- Subbarao, G. V., Rao, I. M., Nakahara, K., Ando, Y., Sahrawat, K. L., Tesfamariam, T., ... Peters, M. (2013). Nitrogen management in grasslands and forage-based production

- systems – Role of biological nitrification inhibition (BNI). *Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales*, 1(2), 168. [https://doi.org/10.17138/TGFT\(1\)168-174](https://doi.org/10.17138/TGFT(1)168-174)
- Subbarao, G. V., Rao, I. M., Nakahara, K., Sahrawat, K. ., Ando, Y., & Kawashima, T. (2013). Potential for biological nitrification inhibition to reduce nitrification and N₂O emissions in pasture crop. *Livestock Systems*, 2, 322–332.
- Subbarao, G., Zakir, H., Nakahara, K., Ishikawa, T., Yanbuaban, M., Yoshihashia, T., ... Sahrawat, K. L. (2009). Biological nitrification inhibition (BNI) potential in sorghum. In *The Proceedings of the International Plant Nutrition Colloquium XVI*. Davis.
- Subbarao, G. V., Ishikawa, T., Ito, O., Nakahara, K., Wang, H. Y., & Berry, W. L. (2006). A bioluminescence assay to detect nitrification inhibitors released from plant roots: a case study with *Brachiaria humidicola*. *Plant and Soil*, 288(1–2), 101–112. <https://doi.org/10.1007/s11104-006-9094-3>
- Subbarao, G. V., Ito, O., Sahrawat, K. L., Berry, W. L., Nakahara, K., Ishikawa, T., ... Rao, I. M. (2006). Scope and Strategies for Regulation of Nitrification in Agricultural Systems—Challenges and Opportunities. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 25(4), 303–335. <https://doi.org/10.1080/07352680600794232>
- Subbarao, G. V., Sahrawat, K. L., Nakahara¹, K., Rao, I. ., Ishitani, M., Hash, C. ., ... Lata, J. . (2013). A paradigm shift towards low-nitrifying production systems: the role of biological nitrification inhibition (BNI). *Annals of Botany*, 113, 297–316. Retrieved from <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.unal.edu.co/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=95eb802e-95e1-4912-8c74-070b99ee15c8%40sessionmgr4009>
- Subbarao, G. V., Nakahara, K., Hurtado, M. P., Ono, H., Moreta, D. E., Salcedo, A. F., ... Ito, O. (2009). Evidence for biological nitrification inhibition in *Brachiaria* pastures. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(41), 17302–17307. <https://doi.org/10.1073/pnas.0903694106>
- Sun, L., Lu, Y., Yu, F., Kronzucker, H. J., & Shi, W. (2016). Biological nitrification inhibition by rice root exudates and its relationship with nitrogen-use efficiency. *The New Phytologist*, 212(3), 646–656. <https://doi.org/10.1111/nph.14057>
- Sylvester-Bradley, R., Mosquera, D., & Mendez, J. . (1988). Inhibition of nitrate accumulation in tropical grassland soils: effect of nitrogen fertilization and soil disturbance. *Journal Soil Science*, 39, 407–416.
- Tavares de Castro, C. R., & Carvalho, M. M. (2000). Florescimento de gramíneas forrageiras cultivadas sob luminosidade reduzida. *Ciencia Rural*, 30(1), 163–166. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33113557026>

- Teutscherova, N., Vazquez, E., Arango, J., Arevalo, A., Benito, M., & Pulleman, M. (2018). Native arbuscular mycorrhizal fungi increase the abundance of ammoniaoxidizing bacteria, but suppress nitrous oxide emissions shortly after urea application. *Geoderma*.
- Thompson, V., & León, R. (2005). La identificación y distribución de los salivazos de la caña de azúcar y los pastos (Homoptera:Cercopidae) en Costa Rica. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, (75), 43–51. Retrieved from <http://www.sidalc.net/repdoc/A1873E/A1873E.PDF>
- Tilley, J. M. ., & Terry, R. . (1963). A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. (British Gr).
- Toledo-Silva, G., Cardoso-Silva, C. B., Jank, L., & Souza, A. P. (2013). De novo transcriptome assembly for the tropical grass *Panicum maximum* Jacq. *PloS One*, 8(7), e70781. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070781>
- Toledo, J. (1982). Manual para la evaluación agronómica - Red Internacional de evaluación de pastos tropicales. (J. M. Toledo, Ed.). Cali Colombia.
- Toledo, J., & Schultze-Kraft, R. (1982). Metodología para la evaluación agronómica de pastos tropicales. In M. Toledo (Ed.), *Manual para la evaluación agronómica, Red Internacional de evaluación de pastos tropicales* (pp. 91–116). Cali Colombia: CIAT 07SG-1(82).
- Turner, N. ., & Begg, J. . (1978). Responses of pasture plants to water deficits. In J. R. Wilson (Ed.), *Plant relations in pastures* (pp. 50–66). Retrieved from <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=catalco.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mf n=027477>
- Usberti-Filho, J. A., Usberti, R., & Paterniani, R. S. (2002). Differential vegetative and reproductive performances among fifteen guinea grass hybrids. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 37(2), 139–143. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2002000200004>
- Vallejos Alcocer, A. (1988). Caracterización y evaluación agronómica preliminar de accesiones de *Brachiaria* y *Panicum* en el trópico húmedo de Costa Rica.
- Van Man, N., & Wiktorsson, H. (2003). Forage yield, nutritive value, feed intake and digestibility of three grass species as affected by harvest frequency. *Tropical Grasslands*, 37, 101–110. Retrieved from http://www.tropicalgrasslands.info/public/journals/4/Historic/Tropical Grasslands Journal archive/PDFs/Vol_37_2003/Vol_37_02_03_pp101_110.pdf
- Van Soest, P. . (1982). Nutritional ecology of the ruminant. (O. & B. B. Incorporated, Ed.) (Corvalles).
- Van Soest, P. . (1993). Cell wall matrix interactions and degradations-session synopsis. In H. . Jung, D. . Buxton, & R. . Hatfield (Eds.), *Forage cell wall structure and digestibility* (Society of, pp. 377–393). Madison.
- Van Soest, P. . (1994). *ecología nutricional del rumiante*. (I. C. U. Press, Ed.) (2nd ed.).

- Van Soest, P. ., Robertson, J., & Lewis, B. . (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Dairy Science*, 74, 3583–3597.
- Vargas Junior, F. M. de, Socorro, M. M., Setti, J. C. de A., Pinto, G. S., Martins, C. F., Costa, J. A. A. da, ... Montagner, D. B. (2013). Disponibilidade e valor nutritivo de gramíneas tropicais sob pastejo com ovinos. *Archivos de Zootecnia*, 62(238), 295–298. <https://doi.org/10.4321/S0004-05922013000200016>
- Velásquez, J., Monteros, A., & Tapia B., C. (2008). Semillas, tecnología de producción y conservación. Quito, EC: INIAP, Estación Experimental Santa Catalina, Departamento de Producción de Semillas, 2008. Retrieved from <http://repositorio.iniap.gob.ec/jspui/handle/41000/56>
- Velásquez, P. A. T., Berchielli, T. T., Reis, R. A., Rivera, A. R., Dian, P. H. M., & Teixeira, I. A. M. de A. (2010). Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade in vitro de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(6), 1206–1213. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982010000600007>
- Vengris, J., & Damon Jr, R. . (1976). Field growth of fall panicum and witegrass. *Weed Science*, 205–208.
- Verdecia, D. M., Ramírez, J. L., Leonard, I., & García, F. (2009). Potenciales agroproductivas de dos cultivares de *Panicum maximum* (cv Mombasa y Uganda) en la provincia Granma. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 10(5), 1–9. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63611393003>
- Verdecia, D., Ramirez, J., Leonard, I., Pascual, Y., & López, J. (2008). Rendimiento y componentes del valor nutritivo del *Panicum maximum* cv Tanzania. *REDVET Revista Electrónica de Veterinaria*, IX(5), 9. Retrieved from <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050508/050807.pdf>
- Verloove, F. (2006). Exotic grasses running wild: *Megathyrsus maximus* var. *pubiglumis* (Poaceae, Paniceae) - new to Spain. *Bouteloua*, 1(XI), 55–60. Retrieved from <file:///C:/Users/usuario/Google Drive/Doctorado/Tesis/Articulos y tesis para tesis/historia del panicum al megtirsus.pdf>
- Vibrans, H., Hanan, A. M., & Mondragon, J. (2009). *Panicum maximum* - ficha informativa. Retrieved May 24, 2015, from <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/poaceae/panicum-maximum/fichas/ficha.htm#1>. Nombres
- Villegas, D., Arevalo, A., Arango, J., & Nuñez Potes, J. (2017). Evaluación del potencial de inhibición biológica de la nitrificación (IBN) de *Megathyrsus maximus* (Jacq.) con miras a reducir emisiones de óxido nitroso en sistemas agropecuarios. In Conferencia de gases

- de efecto invernadero en sistemas agropecuarios de Latinoamérica. Uruguay: Conferencia de gases de efecto invernadero en sistemas agropecuarios de Latinoamérica.
- Vivas-Quila, N. J. (2005). Evaluación agronómica de 137 accesiones de. Universidad Nacional de Colombia. Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/6583/1/nelsojosevivasquila.2005.pdf>
- Vivas-Quila, N. J., Carrillo, S., Galindez, J., Morales-velasco, S., Gutierrez-solis, J. F., & Peters, M. (2015). Evaluation of the establishment of livestock feed association for tropical American system (No. Management of land use systems for enhanced food security: conflicts, controversies and resolutions). Alemania. Retrieved from www.cuvillier.de
- Vivas-Quila, N. J., Morales-Velasco, S., Alban, N., Prado, F., & González, C. (2010). Estudio cualitativo de los sistemas ganaderos del Valle del Patía y Meseta de Popayán en el departamento del Cauca - Colombia. Panamá. Retrieved from http://www.cipav.org.co/pdf/red_de_agroforesteria/seminarios_y_congresos/Panama2010/Sandra.Morales.pdf
- Vivas-Quila, N. J., Morales-Velasco, S., Gutierrez-solis, J. F., Peters, M., Alban, N., Arango, J., & Hincapié, B. (2017). Inhibición biológica de la nitrificación (IBN) en tres sistemas ganaderos de Colombia (#0031). Uruguay: Conferencia de gases de efecto invernadero en sistemas agropecuarios de Latinoamérica.
- Vivas-Quila, N. J., Morales-Velasco, S., Gutierrez-Solis, J. F., Peters, M., & Hincapié, B. (2015). Beef Production from Different Crops Associations for the American Tropics. Alemania.
- Whitehead, D. . (1995). Grassland Nitrogen. Walingford, UK: CAB International.
- Williams, C. O., Lowrance, R., Bosch, D. D., Williams, J. R., Benham, E., Dieppa, A., ... Williams, R. G. (2013). Hydrology and water quality of a field and riparian buffer adjacent to a mangrove wetland in Jobos Bay watershed, Puerto Rico. *Ecological Engineering*, 56, 60–68. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2012.09.005>
- Wong, C. C., & Wilson, J. R. (1980). Effects of shading on the growth and nitrogen content of green panic and siratro in pure and mixed swards defoliated at two frequencies. *Australian Journal of Agricultural Research*, 31, 269 citation_lastpage=285.
- Xu, B., Sathitsuksanoh, N., Tang, Y., Udvardi, M. K., Zhang, J.-Y., Shen, Z., ... Zhao, B. (2012). Overexpression of AtLOV1 in Switchgrass Alters Plant Architecture, Lignin Content, and Flowering Time. *PLoS ONE*, 7(12), e47399. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0047399>
- Yan, T., & Agnew, R. (2004). Prediction of nutritive value in grass silage: Nutrient digestibility and energy concentration using nutrient composition and fermentation characteristics. *Journal Animal Science*, 82, 367–1379.

- Yañez, S., Febles, G., Torres, V., & Baños, R. (2008). Influencia de los factores edafoclimáticos en la producción de semillas de gramíneas pratenses en diferentes regiones de Cuba. Cuba.
- Yang, H., Tamminga, S., Williams, B., Dijkstra, J., & Boer, H. (2005). In vitro gas and volatile fatty acids production profiles of barley and maize and their soluble and washout fractions after feed processing. *Animal Feed Science Technology*, 120, 125–140.
- Zago, L. A., Lempp, B., Borges do Valle, C., Jank, L., Rocha, L., Postiglioni, S., ... Soares, C. (2010). Principais espécies forrageiras utilizadas em pastagens para gado de corte. In EMBRAPA (Ed.), *Bovinocultura de corte* (pp. 375–417). Retrieved from file:///C:/Users/usuario/Downloads/digitalizar0006.pdf
- Zanine, A. de M., Nascimento Júnior, D. do, Santos, M. E. R., Pena, K. da S., Silva, S. C. da, & Sbrissia, A. F. (2011). Características estruturais e acúmulo de forragem em capim-tanzânia sob pastejo rotativo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(11), 2364–2373. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982011001100012>
- Zanini, G. D., Santos, G. T., & Sbrissia, A. F. (2012). Frequencies and intensities of defoliation in Aruana Guineagrass swards: accumulation and morphological composition of forage. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41(4), 905–913. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982012000400011>
- Zhang, Q., Bell, L. W., Shen, Y., & Wish, J. P. M. (2018). Indices of forage nutritional yield and water use efficiency amongst spring-sown annual forage crops in north-west China. *European Journal of Agronomy*, 93, 1–10. <https://doi.org/10.1016/J.EJA.2017.11.003>
- Zuloaga, F. ., & Soderstrom, T. . (1985). Classification of the outlying species of the New World Panicum (Poaceae: Panicum). USA: Smithsonian Institute.