



INITIATIVE ON
Livestock and Climate



Efecto de la inclusión de *Leucaena diversifolia* sobre la productividad forrajera, animal, calidad de carne y las emisiones de GEI en un sistema silvopastoril en Colombia

Programa de Forrajes Tropicales

XII CONGRESO INTERNACIONAL
Sistemas Silvopastoriles



URUGUAY 2023



1872 PRIFYSGOL
ABERYSTWYTH
UNIVERSITY



University
of Glasgow



Conservamos las colecciones más grandes del mundo de frijoles, yuca y forrajes tropicales



38,000

Accesiones de
fríjol



6,000

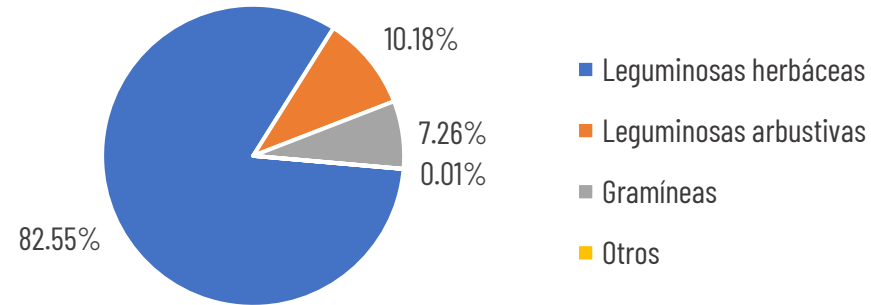
Accesiones de
yuca



23,000

Accesiones de
Forrajes Tropicales

La agrobiodiversidad es **clave** para mantener los ecosistemas y proporcionar un suministro adecuado de **alimentos saludables** y **nutritivos** frente al cambio climático y la degradación ambiental.



Mejoramiento y selección de germoplasma

Our
goal



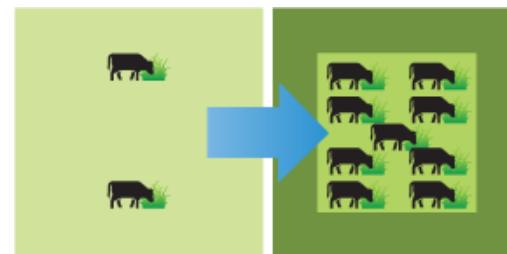
Identificar y producir
**pasturas mejoradas y
otros forrajes** resistentes
a condiciones extremas ...



...Que contribuyen a
aumentar la productividad
animal (y la de los cultivos).



Y reducir los
**impactos
ambientales...**



...**reduciendo el área** requerida para
responder a la demanda



Además de **reducir las emisiones**
de **metano** y **óxido nítrico**.

Diseño experimental del proyecto

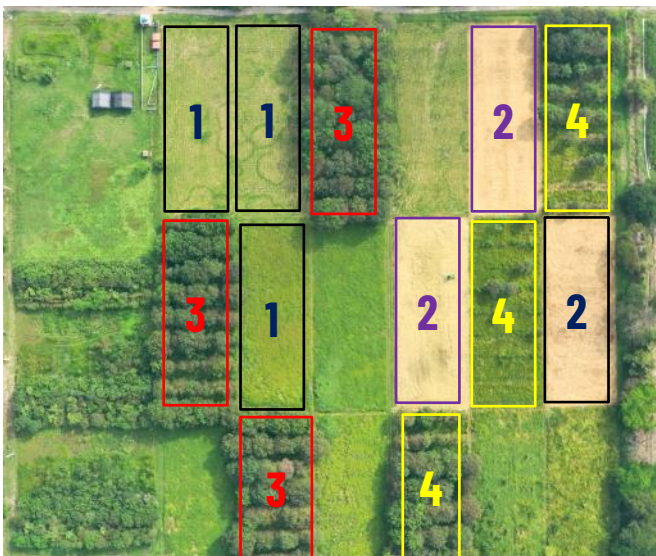
N 3° 30'07" O 76° 20'46" msnm: 990 m mm: 1020 T:23 ° C

EXP 1

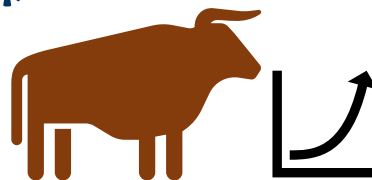


Calidad forrajera y fijación de N

- T1: *Urochloa* híbrido cv. Cayman
- T2: *Urochloa brizantha* cv. Toledo
- T3: Cayman + *Leucaena diversifolia*
- T4: Toledo + *Leucaena diversifolia*



EXP 2*



Evaluación animal

- GM: Cayman + Toledo
- SSP: Cayman + Toledo + *Leucaena diversifolia*



EXP 3*



Mediciones CH₄ entérico

- GM: Cayman
- SSP: Cayman + *Leucaena diversifolia*



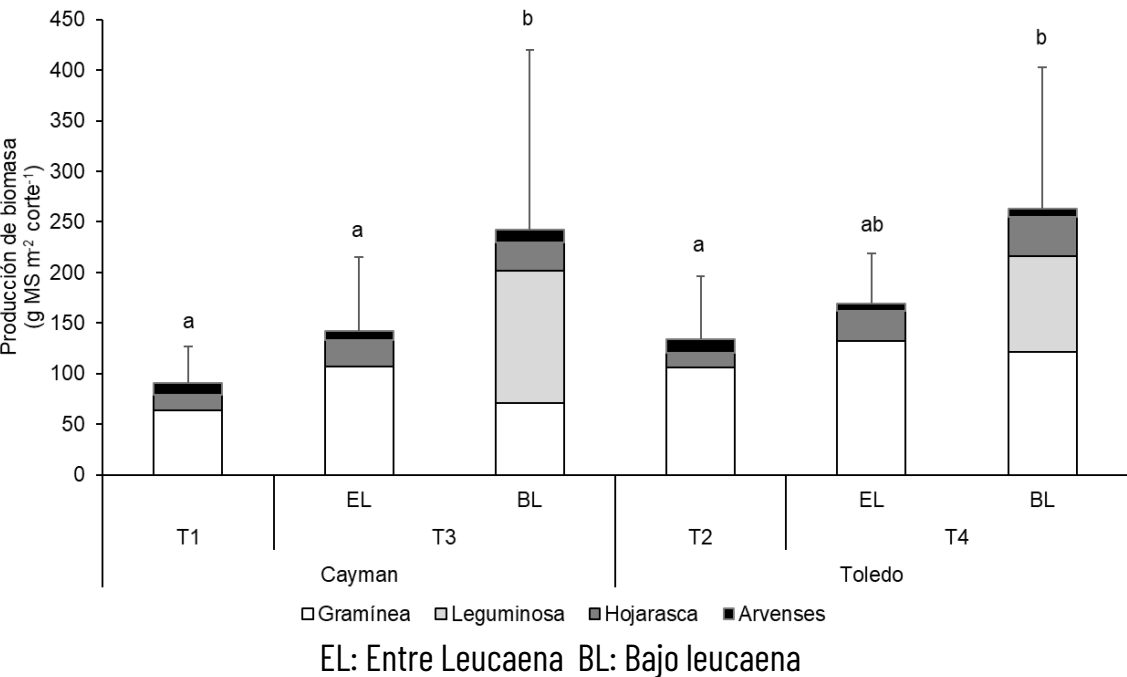
*Dos grupos de animales Brangus (n=7, total 14) asociados exclusivamente a GM o SSP



Resultados de la calidad forrajera y fijación de N



La Producción de biomasa vegetal fue mayor en el tratamiento Toledo + *Leucaena diversifolia*



Tratamientos	Nom	kg MS ha ⁻¹ corte ⁻¹	kg MS ha ⁻¹ año ⁻¹
<i>Urochloa</i> cv Cayman	T1	630	4183
<i>Urochloa brizantha</i> cv Toledo	T2	1091	7241
Cayman + <i>Leucaena diversifolia</i>	T3	1077	7148
Toledo + <i>Leucaena diversifolia</i>	T4	1251	8304

Características: 2,000 arbustos ha⁻¹; 70% ramoneo, 30% sombra

La producción (en base anual) de forraje fue superior por 73% en el T3 y 16% en el T4 con respecto a T1 y T2, respectivamente.

En general la producción de forraje fue baja, posiblemente debido a baja precipitación en el segundo semestre de 2021 (862 vs 404 mm).

Fijación biológica del Nitrógeno y calidad nutricional del forraje

Fijación biológica de N (*L. diversifolia*)

%Ndfa **T3** (*Cayman SSP*): 26.6%

%Ndfa **T4** (*Toledo SSP*): 53.5%

- La proporción de N derivado de la atmósfera en *L. diversifolia* fue acorde a la especie (Rao, 1993)
- No hay evidencia de transferencia directa de N de la leguminosa a la gramínea



Contenido de proteína en gramínea y leguminosa

Tratamiento	Área	PC%	
		Gramínea	Leguminosa
T1: <i>Urochloa</i> cv Cayman	-	8,8 (1,7) a	-
T2: <i>Urochloa brizantha</i> cv Toledo	-	9,6 (2,0) ab	-
T3: <i>Urochloa</i> cv Cayman + <i>L. diversifolia</i>	Entre Leucaena	13,0 (1,9) c	-
	Bajo Leucaena	14,1 (2,4) c	26,6 (5,8) A
T4: <i>Urochloa brizantha</i> cv Toledo + <i>Leucaena diversifolia</i>	Entre Leucaena	9,7 (1,6) ab	-
	Bajo Leucaena	12,0 (1,9) bc	26,4 (4,4) A

El contenido de PC aumentó entre el 25 – 50 % en los tratamientos SSP con respecto a las gramíneas en monocultivo.

El incremento en el contenido de N en el SSP podrían deberse a mecanismos de transferencia indirecta.

A black cow with a red collar is grazing in tall green grass. The cow's head is visible on the left, and its body extends towards the right. A semi-transparent grey rectangular box is overlaid across the middle of the image, containing the text "Resultados de Evaluación Animal" in white. The background shows green foliage and trees.

Resultados de Evaluación Animal

La productividad de los animales se comportó mejor en el SSP

	Tratamiento	
	GM	SSP
Productividad animal		
Peso vivo al sacrificio	472.3	535.3
Peso canal en caliente (kg)	255.0 b	308.5 a
Peso canal frío (kg)	247.6 b	300.0 a
Capacidad máxima de carga UGG (450kg)	3.1	3.8

GM: Urochloa cv Cayman + Urochloa brizantha cv Toledo

SSP: Cayman + Leucaena diversifolia + Toledo



Calidad de la carne

Ácidos grasos (% del total de ácidos grasos)	Dieta			Músculo	
	Grámínea (GM)	Grámínea (SSP)	<i>L. diversifolia</i>	GM	SSP
Proporción omega-6: omega-3	0.80	0.80	0.40	2.91	2.59

GM: 100% *U. híbrido* cv. Cayman or *U. brizantha* cv. Toledo SSP: 74% *U. brizantha* cv. Toledo o *U. híbrido* cv. Cayman más 26% *Leucaena diversifolia*

Una baja proporción de omega 6 /omega 3 ayuda a disminuir algunos ácidos grasos pro – inflamatorios (Gómez, 2011)
En Colombia se han obtenido valores 3.7 (Montoya, C)





Resultados de las mediciones de CH₄ entérico

Consumos de materia seca, proteína y emisiones asociadas

Variable	Tratamiento	
	GM	SSP
Consumo		
MS (kg/d)	6.99	8.57
PC (g/d)	397	847
Ingesta digestible		
MS (kg/d)	3.26	4.89
PC (g/d)	185	481
Emisiones*		
Emisiones netas de metano (g/d)	168	142
Metano/MSI (g/kg)	24,4	16,6

SSP: 74% *U. híbrido cv. Cayman* más 26% *Leucaena diversifolia*; GM: 100% *U. híbrido cv. Cayman*; MS: Materia seca; PC: proteína cruda; MSI: materia seca consumida.

*** 4 mediciones repetidas (n=7) en un periodo de 30 días**



Conclusiones

El sistema de *L. diversifolia* más las gramíneas U. Cayman y U. Toledo generó:

- ✓ Aumento de la biomasa forrajera disponible para los animales (26%) al igual que el consumo (18%)
- ✓ Aumento en el contenido de nitrógeno y proteína en la biomasa de las pasturas en un 35%
- ✓ Redujo las **emisiones totales** de metano entérico en 16%
- ✓ Redujo las **emisiones relativas** de metano entérico por consumo de materia seca en un 31%
- ✓ Aumento del peso de las carcasas calientes y frías en 18%
- ✓ Redujeron la relación de omega 6:omega 3 en la carne en un 11%

Pasos a seguir

- Continuar estudiando los mecanismos de transferencia del nitrógeno
- Más especies deben ser evaluadas (C3 y C4) bajo diferentes arreglos y densidades
- Más variables relacionadas con la salud humana y bienestar animal deberán ser evaluadas
- Enfocar esfuerzos en aumentar el uso de *Leucaena diversifolia* en sistemas ganaderos



INITIATIVE ON
Livestock and Climate

iGracias!



University
of Glasgow

