

El Carrizo (*Panicum pernambucense*) y la Leucaena (*Leucaena leucocephala*) como forraje verde alternativa en la producción lechera

Carrizo (*Panicum pernambucense*) and Leucaena (*Leucaena leucocephala*) as como alternative green fodder on milk production

O Carrizo (*Panicum pernambucense*) e a Leucaena (*Leucaena leucocephala*) as como forragem verde alternativa na produção de leite

DOI: 10.34188/bjaerv8n3-127

Submetido: 30-05-2025

Aprovado: 15-06-2025

Kentaro Tomita

Ph.D.

Universidad de Shinshu

Campus de ingeniería de Nagano, 4-17-1 Wakasato, ciudad de Nagano, Nagano 380-8553, Japón

Facultad de Ciencias de la Vida en la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL),

Guayaquil, Ecuador a través de misión JICA

Guayaquil, Ecuador

E-mail: ktomita@espol.edu.ec

Rosalis Garcia Torres

Ingeniera agrónoma

Servicio Nacional de Promoción Profesional (SNPP)

Asunción, Paraguay

E-mail: snpp.pilar24@gmail.com

RESUMEN

Se llevó a cabo un estudio en la región pantanosa de Ñeembucú, cuyas condiciones ecológicas presentan similitudes con áreas inundables del Pantanal, con el objetivo de evaluar el valor nutritivo del carrizo (*Panicum pernambucense*) y su efecto, solo o en asociación con *Leucaena leucocephala*, sobre la producción lechera bovina.

Se realizó el análisis de tejido vegetal de tres plantas, separando hoja y tallo, y se determinó la cantidad de proteína bruta, calcio (Ca) y fósforo (P) en el material verde suministrado diariamente a las vacas. Los resultados mostraron que los contenidos de proteína bruta, Ca y P en los tratamientos Camerún (*Pennisetum purpureum*) + balanceado, Carrizo + balanceado, y Carrizo asociado con Leucaena (*Leucaena leucocephala*) + balanceado fueron de 1778,1 g; 114,5 g y 62,7 g; 1873,3 g; 118,2 g y 200,4 g; y 2073,9 g; 134,5 g y 196,8 g, respectivamente.

Posteriormente, se evaluó la producción lechera durante 20 días para cada vaca, comparando el suministro de Carrizo, Carrizo asociado con Leucaena y Camerún (Testigo). En todos los tratamientos se suministraron 6 kg diarios de balanceado de alta producción, teniendo en cuenta los resultados del análisis de cada planta. No se observaron diferencias significativas entre Camerún y Carrizo, ni entre Camerún y Carrizo asociado con Leucaena, aunque la producción lechera con Camerún fue ligeramente más alta que con Carrizo asociado con Leucaena.

Estos resultados sugieren que el carrizo, solo o asociado con leucaena, puede constituir una alternativa forrajera viable en sistemas lecheros de zonas inundables.

Palabras clave: Balanceado, Camerún (*Pennisetum purpureum*), Carrizo (*Panicum pernambucense*), Leucaena (*Leucaena leucocephala*), Región pantanosa.

RESUMO

Realizou-se um estudo na região pantanosa de Ñeembucú, cujas condições ecológicas apresentam semelhanças com áreas inundáveis do Pantanal, com o objetivo de avaliar o valor nutritivo do carrizo (*Panicum pernambucense*) e seu efeito, isolado ou em associação com *Leucaena leucocephala*, na produção leiteira bovina.

Foi realizada a análise do tecido vegetal de três espécies forrageiras, separando-se folha e caule, e determinando-se o teor de proteína bruta, cálcio (Ca) e fósforo (P) no material fresco fornecido diariamente às vacas. Os resultados mostraram que os conteúdos de proteína bruta, Ca e P nos tratamentos Camerún (*Pennisetum purpureum*) + concentrado, Carrizo + concentrado e Carrizo associado à *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*) + concentrado foram de 1778,1 g; 114,5 g e 62,7 g; 1873,3 g; 118,2 g e 200,4 g; e 2073,9 g; 134,5 g e 196,8 g, respectivamente.

Em seguida, a produção de leite foi avaliada por um período de 20 dias para cada vaca, comparando-se o fornecimento de Carrizo, Carrizo associado à *Leucaena* e Camerún (controle). Em todos os tratamentos, foram fornecidos diariamente 6 kg de concentrado de alta produção, considerando os resultados da análise de cada planta. Não foram observadas diferenças significativas entre Camerún e Carrizo, nem entre Camerún e Carrizo associado à *Leucaena*, embora a produção de leite com Camerún tenha sido ligeiramente superior à obtida com Carrizo associado à *Leucaena*.

Esses resultados sugerem que o carrizo, isolado ou associado à *leucaena*, pode constituir uma alternativa forrageira viável para sistemas leiteiros em áreas inundáveis.

Palavras-chave: Camerún (*Pennisetum purpureum*), Carrizo (*Panicum pernambucense*), Concentrado, *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*), Região pantanosa.

ABSTRACT

A study was conducted in the swampy region of Ñeembucú, whose ecological conditions show similarities with floodplain areas of the Pantanal, with the objective of evaluating the nutritional value of carrizo (*Panicum pernambucense*) and its effect, either alone or in association with *Leucaena leucocephala*, on dairy cattle production.

A plant tissue analysis was conducted on three forage species, separating leaf and stem, and determining the crude protein, calcium (Ca), and phosphorus (P) contents in the fresh material supplied daily to the cows. The results showed that the contents of crude protein, Ca, and P in the treatments of Camerún (*Pennisetum purpureum*) + concentrate, Carrizo + concentrate, and Carrizo associated with *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*) + concentrate were 1778.1 g, 114.5 g, and 62.7 g; 1873.3 g, 118.2 g, and 200.4 g; and 2073.9 g, 134.5 g, and 196.8 g, respectively.

Subsequently, milk production was evaluated over a period of 20 days for each cow, comparing the supply of Carrizo, Carrizo associated with *Leucaena*, and Camerún (control). In all treatments, 6 kg of high-production concentrate were supplied daily, considering the results of the plant tissue analysis. No significant differences were observed between Camerún and Carrizo, nor between Camerún and Carrizo associated with *Leucaena*, although milk yield with Camerún was slightly higher than with Carrizo associated with *Leucaena*.

These results suggest that carrizo, alone or in association with *leucaena*, may represent a viable forage alternative for dairy systems in floodplain areas.

Keywords: Camerún (*Pennisetum purpureum*), Carrizo (*Panicum pernambucense*), Concentrate, *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*), Región pantanosa.

1 INTRODUCCION

El Departamento de Ñeembucú, caracterizado por su vasta extensión de humedales, presenta condiciones ecológicas que guardan cierta similitud con las regiones inundables del Pantanal brasileño, particularmente en aquellas áreas donde es factible la ganadería extensiva. En ambas zonas, el ganado bovino depende en gran medida de los recursos forrajeros disponibles en ambientes de humedal, donde las gramíneas nativas, como el Carrizo (*Panicum pernambucense*), constituyen una alternativa potencial frente a los pastos cultivados convencionales.

En esta región también se practica la ganadería convencional, utilizando plantas pantanosas como parte de la dieta, así como gramíneas cultivadas en áreas más elevadas, tales como Camerún (*Pennisetum purpureum*), conocido comúnmente como pasto elefante, pasto de Napier o pasto de Uganda.

La evaluación del valor nutritivo del carrizo y su asociación con la *Leucaena leucocephala* en Ñeembucú no solo aporta información relevante para los productores locales, sino que también ofrece un marco de referencia para considerar su aplicabilidad en sistemas de pastoreo extensivo en el Pantanal. De este modo, los resultados pueden contribuir al desarrollo de estrategias de manejo sostenible que integren los recursos forrajeros naturales de las zonas inundables en la producción lechera.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

1). Departamento de Ñeembucú

La Figura N°1 muestra el mapa del Paraguay, indicando la Ciudad de Pilar que es la capital del Departamento de Ñeembucú.

En el departamento se ocupa región pantanosa, la capital del departamento es la ciudad de Pilar, para el habitante del departamento, alrededor de 85000 y para la ciudad de Pilar, 27967 (2012). La ciudad es una frontera de Argentina a través del río Paraguay.

Figura N°1. Situación de la Ciudad de Pilar en el Departamento de Ñeembucú, Paraguay



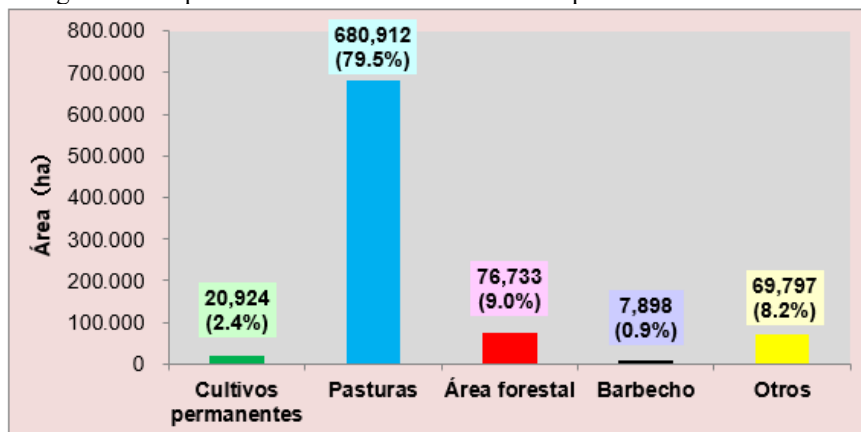
La Figura N°2 muestra Gran llanos pantanosos en el Departamento de Ñeembucú con ganados criados.

Como aprovechamiento efectivo de la tierra en el Departamento, para cultivos permanentes 20,924 hectáreas (2.4% del territorio), para pastura 680,912 hectáreas (el 79.5%), para área forestal 76733 (el 9.0%), para barbecho 7,898 hectáreas (el 0.9%) y para otros, 69,797 hectáreas (el 8.2%), respectivamente (Ver la Figura N°3). Principalmente, se realiza producción pecuaria convencional no sólo en la región pantanoso.

Figura N°2. Grandes llanos pantanosos en el Departamento de Ñeembucú con ganados criados, 2012



Figura N°3. Aprovechamiento de la tierra en el Departamento de Ñeembucú



(Fuente: Díaz y Fogel, 2009)

2). Tesis de la María Rosalis García Torres

Se realizó la investigación como la tesina por la María Rosalis García Torres en el año 2011 (ver la Figura N°4). El autor fue un orientador para ella, y explica los resultados valiosos obtenidos.

El tipo de metodología ha empleado en esta investigación es experimental, porque se compara la producción aplicando como forraje verde en la ración de los animales lecheros Camerún como Testigo, Carrizo (*Panicum pernambucense*) (ver la Figura N°5) y Carrizo (*Panicum pernambucense*) asociado a la Leucaena (*Leucaena leucocephala*) (ver la Figura N°6).

Figura N°4. La Ing. María Rosalis García Torres que está midiendo la producción lechera por la vaca lechera, 2011



Figura N°5. Carrizo en Pilar, 2011



Figura N°6. Leucaena en Pilar, 2011



3). Alimentación del Ganado Lechero.

La Facultad de Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural de la Universidad Nacional de Pilar dispone de cuatro vacas lecheras: Negra, Chiquita, Overita y No14.

En el tratamiento Testigo (Camerún, *Pennisetum purpureum*), todas las vacas recibieron diariamente 22 kg de forraje verde (12 kg en la mañana y 10 kg en la tarde), el forraje junto con 6 kg diarios de balanceado de alta producción (3 kg en la mañana y 3 kg en la tarde). Para el tratamiento Carrizo (*Panicum pernambucense*), las vacas Chiquita y No14 recibieron diariamente 22 kg de forraje verde (12 kg en la mañana y 10 kg en la tarde), además de 6 kg de balanceado (3 kg en la mañana y 3 kg en la tarde) al igual que el caso del Camerún.

Por otro lado, el tratamiento Carrizo asociado con *Leucaena leucocephala*, las vacas Negra y Overita recibieron 10 kg de Carrizo más 2 kg de *Leucaena* por la mañana y 8 kg de Carrizo más 2 kg de *Leucaena* por la tarde, además de 6 kg diarios de balanceado de alta producción.

Para la comparación de la producción lechera entre el Testigo y el Carrizo, se calculó el promedio de la producción diaria de Chiquita y No14 (que consumieron ambos forrajes de manera alternada). De igual forma, para la comparación entre el Camerún y el Carrizo asociado con *Leucaena*, se calculó el promedio de la producción diaria de Negra y Overita (que también consumieron los dos forrajes de manera alternada). Finalmente, los valores promedios de la producción lechera se presentan en las Tablas N°7 y N°9, respectivamente.

Figura N°7. Vaca lechera que como la dieta por Carrizo...etc



(Foto, Rosalis, 2011)

Como testigo, se realizó el suministro de 12kg del forraje verde Camerún por la mañana y 10kg del mismo forraje por la tarde, totalmente 22kg/día con 3kg de balanceado alta producción en cada ración a las cuatro vacas.

Figura N°8. Balanceado utilizado en el experimento, 2011.



La Figura N°8 muestra el balanceado utilizado en el experimento. Normalmente, se lo utiliza en la producción pecuaria como material nutritivo. En el material, se contiene 22.7% como proteína cruda, 3.64% como $\text{NH}_4^+\text{-N}$, 3.41% como lípido, 11.4% como fibra cruda, 9.09% como ceniza, 1.7% como Ca y 0.63% como Total-P, respectivamente.

4). Método de análisis del tejido vegetal

Para determinar el porcentaje de peso seco de cada parte se separa el tallo de la hoja, luego se pesa y se coloca en el horno a una temperatura 65°C por 72 horas y luego se vuelve a pesar y se hacen la diferencia entre peso fresco y peso seco.

Para el análisis de tejido vegetal (Proteína bruta, P y Ca), se realizó en el laboratorio de la Fundación Nikkei-CETAPAR (Centro Tecnológico Agropecuario del Paraguay), cuya sede está ubicada en Ciudad del Este.

Sobre el análisis del tejido vegetal, en la Fundación Nikkei-CETAPAR se utilizó el método de Kjeldahl para determinar el contenido de N. Por otra parte, se utilizó el método de ácido nítrico más ácido perclórico para descomponer las muestras, luego se utilizaron el espectro fotómetro y el espectro fotómetro de absorción atómica para determinar el contenido del P y Ca, respectivamente.

5). Método del análisis de varianza

Se realizó análisis de varianza de una factorial sustituyendo 20 réplicas por el número de días que se evaluó la producción lechera por 20 días en el experimento.

Con la producción promedio de cada vaca, se realizó análisis de varianza entre Camerún y Carrizo, Camerún y Carrizo asociado con Leucaena sobre la producción lechera durante 20 días.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta parte del trabajo de investigación se presenta los resultados de investigación.

Tabla N°1. Peso de la muestra fresca y seca con papel del aluminio para determinar % de materia seca y agua en cada parte de hoja y tallo con 3 réplicas nombrada tales como A, B y C

Muestra+aluminio	Peso fresco + aluminio	Peso de aluminio	Peso seco+aluminio
A hoja	12.5	2.4	5.5
A tallo	44.8	1.5	14.4
B hoja	7.6	1.7	3.4
B tallo	31.8	1.5	7.8
C hoja	11.9	1.8	4.9
C tallo	38.1	1.7	10.4

1). Evaluación del análisis de tejido vegetal del Camerún, Carrizo y Leucaena

1)-1. Evaluación del análisis de tejido vegetal del Camerún

La Tabla N°1 muestra peso de la muestra fresca y seca con papel del aluminio para determinar % materia seca y agua en cada parte de hoja y tallo con 3 réplicas nombradas tales como A, B y C.

Los resultados promedios de seco (%) fueron de 30.1 y 24.8 en cada parte de hoja y tallo, respectivamente.

Después de determinar el peso seco de cada parte de hoja y tallo en 22kg de materia verde suministrada al día, se calculó cantidad de Proteína bruta, P y Ca en cada parte. Para calcular, la autora utilizó los resultados de tejido vegetal facilitados por el CETAPAR.

La Tabla N°2 muestra Análisis de tejido vegetal para hoja y tallo de Camerún. Usando los datos, se determinó la cantidad de cada nutriente en hoja y tallo en 12kg por la mañana y el 10kg por la tarde de materia verde.

Tabla N°2. Análisis de tejido vegetal de hoja y tallo de Camerún

	NH ₄ ⁺ -N(%)	Proteína bruta(%)	P(%)	Ca(%)
hoja	2.40	15.0	0.447	0.341
tallo	0.813	5.08	0.435	0.186

Nota: Proteína bruta = NH₄⁺-N x 6.25 (Coeficiente proteico)

1)-2. Evaluación del análisis de tejido vegetal del Carrizo

La Tabla N°3 muestra el peso de la muestra fresca y seca con papel aluminio para determinar el % de peso seco y % de agua en cada parte de hoja y tallo con 3 réplicas nombradas tales como A, B y C.

Tabla N°3. Peso de la muestra fresca y seca con papel del aluminio para determinar % de seco y agua en cada parte de hoja y tallo con 3 réplicas nombradas tales como A, B y C

Muestra+aluminio	Peso fresco + aluminio	Peso de aluminio	Peso seco+aluminio
A hoja	11.9	1.7	4.9
A tallo	27.9	1.6	8.2
B hoja	13.2	1.2	4.8
B tallo	27.0	1.0	7.6
C hoja	11.9	1.2	4.7

Los resultados promedios de seco (%) fueron de 31.4 y 25.1 en cada parte de hoja y tallo, respectivamente.

Después de determinar el peso seco de cada parte hoja y tallo en 22kg de materia verde suministrada al día, se calculó cantidad de Proteína bruta, P y Ca en cada parte. Para calcular, la autora utilizó los resultados de tejido vegetal facilitado por el CETAPAR.

La Tabla N°4 muestra Análisis de tejido vegetal de hoja y tallo del Carrizo. Usando los datos, se determinó la cantidad de nutriente en hoja y tallo en 12kg por la mañana y en 10kg por la tarde en materia verde.

Tabla N°4. Análisis de tejido vegetal de hoja y tallo de Carrizo

	NH ₄ ⁺ -N(%)	Proteína bruta(%)	P(%)	Ca(%)
hoja	2.33	14.5	3.03	0.39
tallo	0.88	5.48	2.59	0.21

Nota: Proteína bruta = NH₄⁺-N x 6.25 (Coeficiente proteico)

1)-3. Evaluación del análisis de tejido vegetal de la Leucaena

La Tabla N°5 muestra datos de peso fresco de la muestra y peso seco con papel aluminio para determinar % de peso seco y % de agua en cada parte hoja y tallo con 3 réplicas nombradas tales como A, B y C.

Tabla N°5. Peso fresco y peso seco con papel aluminio para determinar el % de peso seco y % de agua en cada parte de hoja y tallo con 3 réplicas nombradas tales como A, B y C

Muestra+aluminio	Peso fresco + aluminio	Peso de aluminio	Peso seco+aluminio
A hoja	9.0	1.8	4.1
A tallo	3.0	1.5	1.9
B hoja	4.1	1.0	1.9
B tallo	2.3	0.9	1.3
C hoja	4.7	1.6	2.6
C tallo	2.0	0.9	1.6

El resultado promedio de hoja más tallo seco (%) fue de 35.4. Después de determinar el peso seco de cada parte hoja y tallo en 4kg de materia verde suministrado al día, se calculó la cantidad de Proteína bruta, P y Ca en cada parte. Para calcular, la autora utilizó los resultados de tejido vegetal facilitado por el CETAPAR.

La Tabla N°6 muestra el Análisis de tejido vegetal para hoja más tallo de Leucaena. Usando los datos, se determinó la cantidad de cada nutrimento en hoja más tallo en 2kg de materia verde suministrada en cada ración.

Tabla N°6 Análisis de tejido vegetal de hoja y tallo de Leucaena

	NH ₄ ⁺ -N(%)	Proteína bruta(%)	P(%)	Ca(%)
Hoja + tallo	3.55	22.2	1.96	1.46

Nota: Proteína bruta = NH₄⁺-N x 6.25 (Coeficiente proteico)

2). Comparación entre la cantidad suministrada de Balanceado más Camerún, Balanceado más Carrizo y Balanceado más Carrizo asociado con Leucaena al día para cada vaca

2)-1. Análisis del balanceado utilizado en el experimento

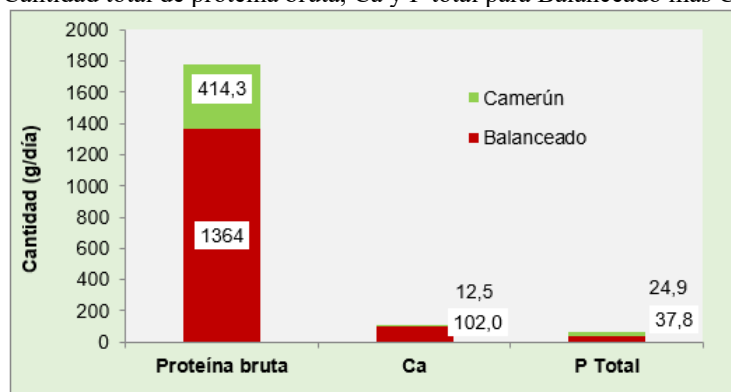
Los resultados de análisis químico del Balanceado utilizado.

- Proteína bruta: 22.73(%)
- NH₄⁺-N: 3.64 (%)
- Grasa: 3.41 (%)
- Fibra cruda: 11.36 (%)
- Ceniza: 9.09 (%)
- Ca: 1.7 (%)
- P total: 0.63 (%)

2)-2. Cantidad de nutriente suministrado al día con Balanceado más Camerún, Balanceado más Carrizo y Balanceado más Carrizo asociado con Leucaena

Las Figuras N°9, N°10 y N°11 muestran cantidad total de proteína bruta, Ca y P total para el Balanceado más Camerún, Balanceado más Carrizo y Balanceado más Carrizo asociado con Leucaena al día, respectivamente.

Figura N°9. Cantidad total de proteína bruta, Ca y P total para Balanceado más Camerún al día



Las Figuras N°9 y N°10, no hubo mucha diferencia sobre la cantidad suministrada de los nutrientes al día entre Balanceado más Camerún y Balanceado más Carrizo. Se considera que se puede utilizar el Carrizo como dieta de las vacas al igual que el Camerún.

En las Figuras N°10 y N°11, se observó la diferencia significativa al 5% para la producción lechera en donde no se encontró mucha diferencia en la cantidad suministrada de proteína bruta al día, entre el Balanceado más Carrizo (1873.3g) y Balanceado más Carrizo asociado con Leucaena (2073.9g) en el experimento.

Figura N°10. Cantidad total de proteína bruta, Ca y P total para Balanceado más Carrizo al día

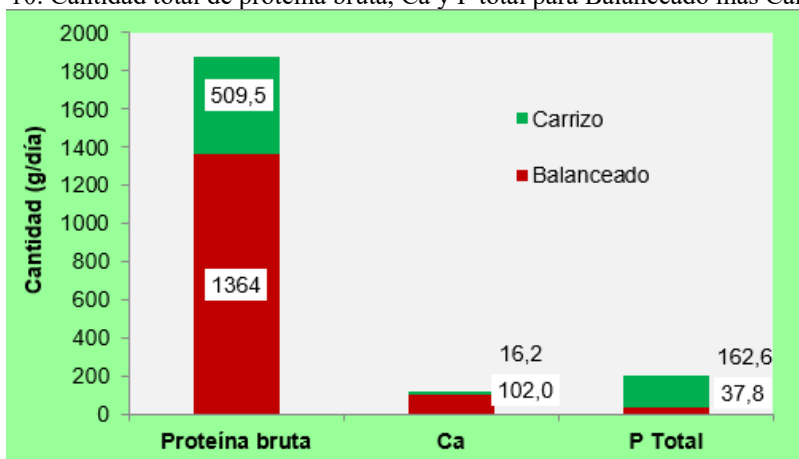
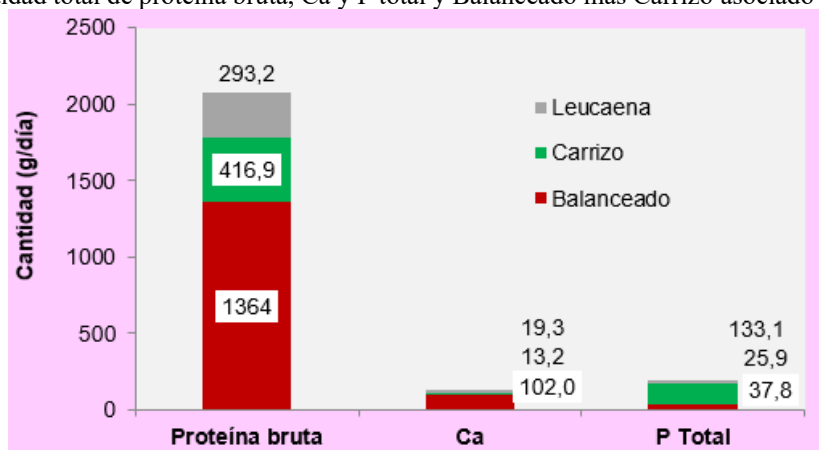


Figura N°11. Cantidad total de proteína bruta, Ca y P total y Balanceado más Carrizo asociado con Leucaena al día



La Leucaena es un forraje proteico en la dieta de las vacas, y es muy importante su consumo y utilización. Pero, al suministrar el balanceado que contiene alto porcentaje de proteína bruta, no será necesario agregar la hoja para prevenir una intoxicación al animal.

Si no se puede adquirir el balanceado comercial o para disminuir la cantidad utilizada en cada ración se recomienda la Leucaena como material proteico para la alimentación de las vacas lecheras.

De acuerdo a lo mencionado, se considera que el Carrizo puede ser una alternativa válida en épocas de escases del Camerún, visto que en la producción lechera no hubo grandes cambios, y la posibilidad de utilizar los recursos naturales disponibles en el Departamento de Ñeembucú.

A continuación, se evaluó la producción lechera de las vacas alimentadas con Camerún y Carrizo, y Camerún y Carrizo asociado con Leucaena, teniendo en cuenta los análisis de tejido vegetal de cada planta.

Tabla N°7. La Producción promedio de las vacas alimentadas con Camerún y Carrizo

Fecha	Camerún	Fecha	Carrizo
2011/10/18	9.4	2011/9/2	11.5
2011/10/19	10.9	2011/9/3	11.5
2011/10/20	11.2	2011/9/4	11.8
2011/10/21	11.2	2011/9/5	12.3
2011/10/22	11.5	2011/9/6	11.1
2011/10/23	11.0	2011/9/7	12.5
2011/10/24	11.0	2011/9/8	11.1
2011/10/25	10.8	2011/9/9	11.3
2011/10/26	11.8	2011/9/10	11.0
2011/10/27	11.1	2011/9/11	9.8
2011/10/28	9.1	2011/9/12	10.2
2011/10/29	9.5	2011/9/13	9.7
2011/10/30	9.9	2011/9/14	10.4
2011/10/31	10.6	2011/9/15	10.7
2011/11/1	11.5	2011/9/16	10.5
2011/11/2	7.0	2011/9/17	10.3
2011/11/3	7.4	2011/9/18	10.0
2011/11/4	9.0	2011/9/19	9.7
2011/11/5	9.2	2011/9/20	9.3
2011/11/6	10.6	2011/9/21	9.9
Promedio	10.2	Promedio	10.7

3). Evaluación de la producción lechera con Camerún y Carrizo

3)-1. Promedio de la producción lechera de las vacas alimentadas con Camerún y Carrizo.

La Tabla N°7 muestra el promedio de la producción lechera de las vacas, alimentadas con Camerún y Carrizo en un periodo de 20 días. En la Tabla N°8 se observa los resultados obtenidos en este análisis de varianza que no fueron significativos. El promedio de la producción lechera con Camerún y Carrizo por 20 días fue de 10.2 y 10.7 (L), respectivamente.

Tabla N°8. Resultados de análisis de varianza en la producción lechera promedio de las vacas alimentadas con Camerún y Carrizo

Fuentes	Grado de libertad	Suma de Cuadrados	Suma de cuadrados medios	F	Valor de F	
					0.05	0.01
Bloques	19	36.181625	1.904296053	2.74987293	2.16	3.00
Tratamientos	1	2.9430625	2.9430625	4.24988956	4.38	8.18
Error	19	13.1575625	0.692503289			
Total	39	52.28225				

En resultados de análisis de varianza, no se observó diferencia significativa en la producción lechera alimentadas con Camerún y Carrizo.

Tabla N°9. La Producción lechera promedio con la alimentación de Camerún y Carrizo asociado con Leucaena

Fecha	Camerún	Fecha	Carrizo + Leucaena
2011/10/18	8.9	2011/9/2	10.7
2011/10/19	11.4	2011/9/3	9.9
2011/10/20	12.1	2011/9/4	8.9
2011/10/21	11.2	2011/9/5	10.9
2011/10/22	10.9	2011/9/6	10.6
2011/10/23	10.8	2011/9/7	11.1
2011/10/24	11.0	2011/9/8	10.3
2011/10/25	11.5	2011/9/9	10.7
2011/10/26	11.2	2011/9/10	9.2
2011/10/27	10.6	2011/9/11	11.0
2011/10/28	9.4	2011/9/12	9.6
2011/10/29	11.4	2011/9/13	9.5
2011/10/30	10.9	2011/9/14	9.3
2011/10/31	10.3	2011/9/15	8.7
2011/11/1	10.7	2011/9/16	9.3
2011/11/2	8.1	2011/9/17	8.7
2011/11/3	8.8	2011/9/18	8.9
2011/11/4	8.9	2011/9/19	9.9
2011/11/5	8.1	2011/9/20	8.1
2011/11/6	7.8	2011/9/21	9.9
Promedio	10.2	Promedio	9.8

3)-2. Promedio de la producción lechera de las vacas alimentadas con Camerún y Carrizo asociado con Leucaena

La Tabla N°9 muestra la producción promedio de leche alimentadas con Camerún y Carrizo + Leucaena de las dos vacas. La Tabla N°10 muestra el cuadro del análisis de varianza en la producción lechera promedio de las vacas alimentadas con Camerún y Carrizo asociado con Leucaena. El análisis de varianza no fue significativo al tratamiento. El promedio de la producción lechera con Camerún y Carrizo asociado con Leucaena por 20 días fue de 10.2 y 9.75 (L).

Tabla N°10. Resultados de análisis de varianza en la producción lechera promedio de las vacas alimentadas con Camerún y Carrizo asociado con Leucaena

Fuentes	Grado de libertad	Suma de Cuadrados	Suma de cuadrados medios	F	Valor de F	
					0.05	0.01
Bloques	19	31.06029688	1.634752467	1.77561765	2.16	3.00
Tratamientos	1	1.881390625	1.881390625	2.0435084	4.38	8.18
Error	19	17.49267187	0.920666941			
Total	39	50.43435938				

4). Evaluación económica de la producción lechera

4)-1. Evaluación económica para la producción lechera con Camerún

En la Tabla N°11 se observa el costo de los insumos utilizado para la producción lechera con Camerún.

Tabla N°11. Muestra el costo fijo de los insumos necesarios para la producción lechera con Camerún

Costo fijo (Total)		
Material	Unidad	Costo (US\$)
Camerún	400kg	11.9
Balanceado	1kg	0.381
Mano de Obra		
Transporte	400kg del Camerún	4.76
Ordeñar la vaca	(dentro de la familia)	
Precio vendido		
Material	Unidad	Costo (US\$)
Leche	1L	0.595

Nota: Costo del Camerún contiene mano de obra del corte.

En la Tabla N°12 muestra los resultados del costo fijo total y los beneficios obtenidos en la producción lechera por un día, 20 días para una vaca y 20 días para las cuatro vacas para el Camerún.

4)-2. Evaluación económica para la producción lechera con Carrizo

En la Tabla N°13 se observa el costo de los insumos utilizado para la producción lechera con Carrizo.

Tabla N°12. Costo fijo total, beneficio bruto, beneficio neto para el Camerún

		Al día	20 días	Cuatro vacas por 20 días
Material		Costo (US\$)	Costo (US\$)	Costo (US\$)
Camerún	22kg	0.655	13.1	52.4
Balanceado	6kg	2.29	45.7	183
Mano de Obra				
Transporte	22kg	0.262	5.24	21.0
Ordeñar la vaca	(dentro de la familia)			
Costo fijo (Total)		3.20	64.0	256.2
Beneficio bruto				
Material	Unidad	Costo (US\$)	Costo (US\$)	Costo (US\$)
Leche	10,2 L	6.07	121.4	486
Beneficio neto		Precio (US\$)	Precio (US\$)	Precio (US\$)
		2.87	57.4	230

Tabla N°13. Muestra el costo fijo de los insumos necesarios para la producción lechera con Carrizo

Costo fijo (Total)		
Material	Unidad	Costo (US\$)
Carrizo	400kg	19.8
Balanceado	1kg	0.381
Mano de Obra		
Transporte	400kg del Carrizo	7.14
Ordeñar la vaca	(dentro de la familia)	
Precio vendido		
Material	Unidad	Costo (US\$)
Leche	1L	0.595

Nota: Costo del Carrizo contiene mano de obra del corte.

Tabla N°14. Costo fijo total, beneficio bruto, beneficio neto para el Carrizo

		Al día	20 días	Cuatro vacas por 20 días
Material		Costo (US\$)	Costo (US\$)	Costo (US\$)
Carrizo	22kg	1.09	21.8	87.1
Balanceado	6kg	2.29	45.7	183
Mano de Obra				
Transporte	22kg	0.393	7.85	31.4
Ordeñar la vaca	(dentro de la familia)			
Costo fijo (Total)		3.77	75.3	301
Beneficio bruto				
Material	Unidad	Costo (US\$)	Costo (US\$)	Costo (US\$)
Leche	10,7 L	6.37	127	510
Beneficio neto		Precio (US\$)	Precio (US\$)	Precio (US\$)
		2.60	52.0	208

En la Tabla N°14 muestra los resultados del costo fijo total y los beneficios obtenidos en la producción lechera por un día, 20 días para una vaca y 20 días para las cuatro vacas para el Carrizo.

4 CONCLUSIÓN

No se observó diferencia significativa entre Camerún (Testigo) y Carrizo, ni entre Camerún y Carrizo asociado con Leucaena en la producción de leche de las cuatro vacas, aunque la producción con Camerún fue ligeramente más alta que con Carrizo asociado con Leucaena.

El Carrizo se valida como una alternativa forrajera en la producción lechera, ya que su consumo no disminuyó el rendimiento. La Leucaena, por su alto contenido de proteína, puede contribuir a reducir el uso de balanceados comerciales si se incluye regularmente en la dieta.

En conclusión, si el forraje leguminoso resulta difícil de obtener, es recomendable aprovechar de manera eficiente los balanceados adecuados. No obstante, cuando sea posible asegurar el suministro de especies leguminosas como la Leucaena (*Leucaena leucocephala*) u otras, su incorporación en los sistemas de pastoreo, no sólo en la región del Ñeembucú sino también en áreas similares del Pantanal, puede mejorar significativamente la eficiencia productiva y nutricional.

5 DISCUSIÓN

Idealmente, las cuatro vacas debieron recibir los tres tratamientos (Camerún, Carrizo y Carrizo asociado con *Leucaena*) para un análisis estadístico más robusto. Sin embargo, debido a la dificultad en la obtención de los recursos forrajeros (ver la Figura N°12) y a las limitaciones prácticas para la alumna, se optó por el diseño experimental presentado en este trabajo.

Figura N°12. Movimiento de los recursos forrajeros para el experimento



(Foto: Rosalis, 2011)

REFERENCIAS

Alais, CH. 1985. Ciencia de la leche. Principios de técnica lechera. Editorial Reverté S.A. Barcelona, España. 21p.

Danilo, M. V. 2009. Rasa de ganado lechero. 14p. <http://es.scribd.com/doc/15482040/Razas-de-Ganado-Lechero>

Departamento de Ñeembucú

http://es.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_%C3%91eembuc%C3%BA

Díaz, A. y R. Gogel. 2009. Apropiación del territorio, sus cambios y reconstitución de identidades en Ñeembucú. En: Sequía en los humedales. Estudios de la realidad nacional. Pilar, Paraguay. 13-51.

Franklin, A. 1986. El tambo a su alcance. Editorial ALBATROS. Bs. As., Argentina. 27-35.

Gélves, L. 2014. Gramíneas forrajeras. Mundo Pecuario. <http://mundo-pecuario.com/tema191/gramineas.html>

Gélves, L. 2014. Leguminosas para consumo animal. Mundo Pecuario. <http://mundo-pecuario.com/tema192/leguminosas.html>

Gélves, L. 2014. Pasto elefante – *Pennisetum purpureum*. Mundo Pecuario. http://mundo-pecuario.com/tema191/gramineas/pasto_elefante-1066.html

Gómez, J.M. 2006. Apuntes para el aula. Metodología de la investigación. Pilar, Paraguay. 49p.

Leucaena leucocephala http://es.wikipedia.org/wiki/Leucaena_leucocephala

Mendéz, A. 1995. METODOLOGÍA, Guía para elaborar diseño de Investigación en Ciencias Económicas Contables y Administrativas. Editorial Kimpres Ltda. Bogotá, Colombia. 122-130.

W.D. Clayton, M. Vorontsova, K.T. Harman & H. 2016. *Hymenachne pernambucensis*. Williamson <http://www.kew.org/data/grasses-db/www/imp07176.htm>