



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO**

---

**MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN DE BOVINOS EN EL TRÓPICO**

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y  
ANÁLISIS NUTRICIONAL DE PASTOS  
HÍBRIDOS *Urochloa* Y SU EFECTO EN LA  
GANANCIA DE PESO EN BECERROS.**

**TESINA**

QUE PRESENTA:

**MVZSANDRA ALEXIS PÉREZ ESTÉVEZ**

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:  
**MAESTRO EN PRODUCCIÓN DE BOVINOS EN EL TRÓPICO**

CUAJINICUILAPA, GUERRERO. OCTUBRE DE 2023.



LA TESINA TITULADA **COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y ANÁLISIS NUTRICIONAL DE PASTOS HÍBRIDOS *Urochloa* Y SU EFECTO EN GANANCIA DE PESO EN BECERROS**, REALIZADA POR EL ALUMNO **MVZ. SANDRA ALEXIS PÉREZ ESTÉVEZ**, BAJO LA DIRECCIÓN DEL COMITÉ TUTORAL INDICADO Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN PRODUCCIÓN DE BOVINOS EN EL TRÓPICO

DIRECTOR



---

Dr. ADELAIDO RAFAEL ROJAS GARCÍA

CODIRECTOR



---

M.C. HERMINIO ANIANO AGUIRRE

ASESOR



---

DRA. MARÍA DE LOS ÁNGELES MALDONADO PERALTA

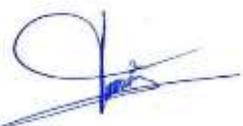
ASESOR



---

DR. MARCO ANTONIO AYALA MONTER

ASESOR



---

M.C. FÉLIX DE JESÚS MAYRÉN MENDOZA

---

## **DEDICATORIAS**

### **A mi madre Juana Isabel:**

Quien me enseñó a luchar para lograr mis objetivos, por ser la amiga y compañera que me ha ayudado a crecer, gracias por estar siempre conmigo en todo momento. Gracias por la paciencia que has tenido para enseñarme, por el amor que me das, por tus cuidados en el tiempo que hemos vivido juntas y por estar siempre ahí para mí, por ser mi familia y hogar, por todo lo que hiciste por mí durante todos estos años. Eres mi ejemplo por seguir, por ser una mujer entregada a su trabajo y que siempre ha podido salir adelante y ser triunfadora. Esta tesis es resultado de lo que me has enseñado, gracias por confiar en mí y estar en cada una de mis etapas profesionales.

### **A mi abuela:**

Que ya no está a lado mío, pero su cariño prevalece siempre en mi corazón, fue una mujer tolerante, honesta, bondadosa y generosa todos estos valores me los impartió ella en mi niñez.

### **A mis tíos:**

Que han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos. Soy afortunada de tenerlos.

---

## AGRADECIMIENTOS

Definitivamente, Dios por estar siempre presente.

Le doy las gracias al **Dr. Adelaido Rafael Rojas García**, quien es el director de este proyecto, no solo por sus valiosos consejos, si no por darme lecciones de vida. Gracias maestro por convertir mis tropiezos en avances de mi formación. Agradezco, también a los profesores que forman parte del comité de revisión de esta tesis: **Dra. María de los Ángeles Maldonado Peralta, Dr. Marco Antonio Ayala Monter, MC. Herminio Aniano Aguirre y el MC. Félix de Jesús Mayrén Mendoza**, sus observaciones y enseñanzas han sido los pilares que sustentan la realización de esta tesina.

Agradezco también, al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)**, por haber provisto los recursos económicos para el desarrollo de esta investigación, y para mi formación como investigador. Finalmente, agradezco profundamente a la Maestría en Producción de Bovinos en el trópico (MPBT), por darme la oportunidad de continuar mis estudios.

---

CONTENIDO	
DEDICATORIAS .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
ÍNDICE DE CUADROS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
CAPÍTULO 1 .....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN .....	3
HIPÓTESIS .....	4
OBJETIVOS .....	5
General .....	5
Específicos .....	5
LITERATURA CITADA .....	6
CAPÍTULO 2 .....	7
CAPÍTULO 3 .....	37
PRIMER CURSO-TALLER A PRODUCTORES.....	37
RESUMEN .....	37
INTRODUCCIÓN .....	37
OBJETIVO .....	38
General .....	38
Específicos.....	38
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES EFECTUADAS .....	39
CONCLUSIONES .....	40
RECOMENDACIONES E IMPLICACIONES.....	40
LITERATURA CITADA.....	40
EVIDENCIAS .....	41

---

SEGUNDO CURSO-TALLER A PRODUCTORES.....	43
RESUMEN .....	43
INTRODUCCIÒN .....	43
OBJETIVO .....	44
General.....	44
Específicos .....	44
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES EFECTUADAS .....	44
CONCLUSIONES .....	45
RECOMENDACIONES E IMPLICACIONES.....	45
LITERATURA CITADA.....	46
EVIDENCIAS .....	47
PRIMER ESTANCIA PROFESIONAL .....	49
RESUMEN .....	49
OBJETIVO .....	51
General.....	51
Específicos .....	51
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES EFECTUADAS .....	51
CONCLUSIONES .....	53
RECOMENDACIONES E IMPLICACIONES.....	54
LITERATURA CITADA.....	54
EVIDENCIAS .....	56
SEGUNDA ESTANCIA PROFESIONAL.....	58
RESUMEN .....	58
INTRODUCCIÒN .....	58
OBJETIVO .....	59

---

General.....	59
Específicos .....	59
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES EFECTUADAS .....	60
CONCLUSIONES .....	60
RECOMENDACIONES E IMPLICACIONES.....	61
LITERATURA CITADA.....	61
EVIDENCIAS .....	62
TERCERA ESTANCIA PROFESIONAL .....	64
RESUMEN .....	64
INTRODUCCIÓN .....	64
OBJETIVO .....	66
General .....	66
Específico.....	66
DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES EFECTUADAS .....	66
CONCLUSIONES .....	67
RECOMENDACIONES E IMPLICACIONES.....	67
LITERATURA CITADA.....	68
EVIDENCIAS .....	69

---

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Acumulación de forraje de híbridos de Urochloa (kg MS ha <sup>-1</sup> ) sometidos a diferentes frecuencias de pastoreo con bovinos. ....	15
Cuadro 2. Altura de la planta (cm) de híbridos de Urochloa a diferentes edades de rebrote.....	16
Cuadro 3. Radiación interceptada (%) de híbridos de Urochloa a diferentes edades de rebrote.....	18
Cuadro 4. Relación hoja:tallo de híbridos de Urochloa a diferentes edades de rebrote.....	19
Cuadro 5. Cenizas (%) de híbridos de Urochloa a diferentes edades de rebrote. ....	22
Cuadro 6. Materia Orgánica (%) de híbridos de Urochloa a diferentes edades de rebrote.....	23
Cuadro 7. Proteína cruda (%) de híbridos de Urochloa a diferentes edades de rebrote.....	25
Cuadro 8. Fibra detergente neutro (%) de híbridos de Urochloa a diferentes edades de rebrote.....	26
Cuadro 9. Fibra detergente ácido (%) de híbridos de Urochloa a diferentes edades de rebrote.....	28
Cuadro 10. Ganancia de peso de becerros en pastoreo con pastos híbridos de Urochloa a diferentes edades de rebrote. ....	29

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Temperaturas máximas y mínimas y precipitación del sitio durante el periodo de estudio.....	10
Figura 2. Materia Seca (%) de híbridos de Urochloa a diferentes edades de rebrote. .....	20
Figura 3. Lista de asistentes al taller.....	42
Figura 4. Bienvenida al Taller.....	42
Figura 5. Plática de evaluación de sementales.....	42
Figura 6. Ponencia de bloque nutricionales.....	42
Figura 7. Ponencia de suplemento alimenticio.....	42
Figura 8. Insumos de bloques nutricionales.....	42
Figura 9. Elaboración de bloques.....	42
Figura 10. Elaboración de suplemento.....	42
Figura 11. Productores obtenidos del taller.....	42
Figura 12. Lista de asistentes al taller.....	47
Figura 13. Bienvenida al Taller.....	47
Figura 14. Plática de estrategias del manejo de praderas.....	47
Figura 15. Ponencia de utilización de pastos mejorados.....	48
Figura 16. Diálogo entre productores y ponente.....	48
Figura 17. Implementación de estrategias.....	48
Figura 18. Intercambio de experiencias entre productores.....	48
Figura 19. Recomendación de pláticas de interés.....	48
Figura 20. Productores obtenidos del taller.....	48
Figura 21. Medición de forraje verde con cuadros de 50 x 50 cm.....	56
Figura 22. Secado de muestras a 55°C para determinar rendimiento.....	56
Figura 23. Secado de muestras a 55 °C para determinar composición morfológica. .....	56
Figura 24. Toma de alturas de pasto cayman y camello.....	57
Figura 25. Toma de radiación interceptada de luz sobre cobertura vegetal.....	57
Figura 26. Molienda de hoja y tallo de pastos.....	57
Figura 27. Digestión de las muestras.....	57

---

Figura 28. Destilación de las muestras. ....	57
Figura 29. Titulación de las muestras. ....	57
Figura 30. Presentación del rancho. ....	62
Figura 31. Control de las actividades realizadas en el rancho. ....	62
Figura 32. Dietas administradas por el productor. ....	62
Figura 33. Recorrido en los corrales. ....	63
Figura 34. Observación de los animales para auxiliar. ....	63
Figura 35. Toma de muestra sanguínea. ....	63
Figura 36. Toma de muestras de heces. ....	63
Figura 37. Alimentación de los animales. ....	63
Figura 38. Baños de aspersión. ....	63
Figura 39. Presentación y funcionamiento de equipos. ....	69
Figura 40. Identificación de las muestras. ....	69
Figura 41. Instrumentos para la técnica de rosa de bengala. ....	69
Figura 42. Presentación del antígeno. ....	70
Figura 43. Colocación de muestras de suero en la placa. ....	70
Figura 44. Colocación del antígeno siguiendo el orden. ....	70
Figura 45. Mezcla del suero y el antígeno con ayuda de un palillo. ....	70
Figura 46. Rotación manual de la placa. ....	70
Figura 47. Lectura de muestras sobre el aglutinoscopio. ....	70

---

## CAPÍTULO 1

### INTRODUCCIÓN

En México, las regiones tropicales comprenden, aproximadamente, 56 hectáreas (28% del territorio nacional); el 75% se dedica a la ganadería bovina, en estas regiones se genera el 35% de la carne y 25% de la leche que se produce a nivel nacional (Enríquez *et al.*, 2011); en el cual, la producción de forraje es estacional por características climáticas y edafoclimáticas que modifican la adaptación, el potencial productivo y la persistencia de las especies forrajeras (Sánchez-Santillán *et al.*, 2022).

El valor nutritivo de las gramíneas forrajeras en las regiones tropicales representa una limitación en la productividad de los rumiantes en pastoreo. Los valores nutritivos de los forrajes se basan en su contenido de proteína, fibra, grasa y cenizas (Van Soest *et al.*, 1991; Yan *et al.*, 2004; Juárez, 2009).

Una alternativa viable en la alimentación en rumiantes es la búsqueda de nuevas especies forrajeras mejoradas genéticamente, que se adapten a suelos ácidos, con baja fertilidad y que favorezcan la ganadería extensiva de América Tropical (Sotelo *et al.*, 2003). Una de las especies forrajeras más conocidas y de mayor uso, son las del género *Urochloa*, antes *Brachiaria* (Garay Martínez *et al.*, 2018).

La producción de *Urochloa* híbrido CIAT BR02/1752 cv. Cayman, posee características nutricionales en cuanto a proteína, la cual varía entre 10-17% y la digestibilidad de 58-70%. Por otra parte, un ensayo que se realizó en Oaxaca, México se estimó la producción de forraje cada diez semanas en el periodo lluvioso, el híbrido de *Urochloa* CIAT 24 BR02/1752 (Cayman), alcanzó una producción de forraje de 15 t MS ha<sup>-1</sup> (TROPICAL SEEDS, 2016).

---

*Urochloa* híbrido GP 3025 cv. Camello, es una especie con tolerancia a sequía, alta capacidad de rebrote y elevadas tasas de crecimiento ( $117 \text{ kg MS/ ha}^{-1} / \text{d}^{-1}$ ) atributos de gran importancia en los sistemas ganaderos (Pizarro *et al.*, 2014), constituyendo una especie forrajera de gran potencial para trópico seco y zonas semiáridas de México. Estudios realizados en Chiapas reportan producciones de  $6.0 \text{ t MS ha}^{-1}$  en 6 semanas (Bernal *et al.*, 2017).

---

## JUSTIFICACIÓN

En la alimentación del ganado se debe cubrir los requerimientos de los animales al menor costo posible. En las regiones tropicales y subtropicales de México se encuentra una gran variedad de pastos nativos, los cuales contribuyen en la alimentación del ganado bovino, aunque estos tienen baja producción y es estacional, que se suma a la falta de valor nutricional (Enríquez *et al.*, 2011); por lo anterior mencionado, existe la necesidad de buscar alternativas nutricionales, como la utilización de forrajes mejorados genéticamente. Los forrajes bien manejados son un alimento completo para las vacas, para obtener beneficios es necesario conocer la calidad nutritiva de los pastos y su época apropiada de corte o pastoreo, ya que es importante al momento del consumo voluntario, que nos permita planificar el manejo del ganado.

Por ello es importante conocer las características que poseen los pastos *Urochloa* híbrido CIAT BR02/1752 cv. Cayman y *Urochloa* híbrido GP 3025 cv. Camello, tales como producción de biomasa, resistencia a la sequías etc. Por tal motivo, en este proyecto se tiene como objetivo conocer los parámetros de pastoreo, como mayor cantidad de biomasa y valor nutritivo para estimar la mejor carga animal, y generar una mayor producción, que se transforma en ingresos económicos.

---

## **HIPÓTESIS**

La sustitución de pastos nativos por híbridos como fuente principal de alimentación para becerros en el trópico, favorece la ganancia de peso.

---

## **OBJETIVOS**

### **General**

Evaluar la respuesta productiva, características de rendimiento y químicas de los pastos *Urochloa* híbrido CIAT BR02/1752 cv. Cayman y *Urochloa* híbrido GP 3025 cv. Camello del género *Urochloa*, en el comportamiento de la ganancia de peso de becerros en el trópico seco.

### **Específicos**

- a) Determinar el comportamiento productivo y rendimiento de pastos *Urochloa* híbrido CIAT BR02/1752 cv. Cayman y *Urochloa* híbrido GP 3025 cv. Camello *Urochloa* en pastoreo.
- b) Determinar el contenido de materia seca, proteína cruda, fibra detergente neutro, fibra detergente ácido y cenizas.
- c) Evaluar la ganancia de peso de becerros alimentado con gramíneas híbridas.

---

## LITERATURA CITADA

- Garay, M. J. R.; Joaquín, C. S.; Estrada, D, B.; Martínez, G. J. C.; Joaquín, T. B. M.; Limas, M. A. G. y Hernández, M. J. 2018. Acumulación de forraje de pasto buffel e híbridos de *Urochloa* a diferente edad de rebrote. *Ecos. Rec. Agropec.* 5(15):573-581.
- Guerrero-Rodríguez, P. 2013. obtención y evaluación de grasa protegida por medio de saponificación y encapsulado para su aplicación en la alimentación de rumiantes. Tesis Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Enríquez, Q. J. F., Meléndez, N. F., Bolaños, A. E. D., Esqueda, E. V. A. 2011. producción y manejo de forrajes tropicales. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y pecuarias. Primera edición. 443 p.
- Rojas, H. S.; Olivares, P. J.; Jiménez, G. R. y Hernández, C. E. 2005. Manejo de praderas asociadas de gramíneas y leguminosas para pastoreo en el trópico. *Rev. Electrónica de Veterinaria REDVET.* 6(5):1-19.
- Sotelo, G. S.; Cardona, M. y Miles, J. 2003. Desarrollo de híbridos de *Brachiaria* resistentes a cuatro especies de salivazo (Homoptera: Cercopidae). *Rev. Colomb. Entomol.* 29(2):157-163.
- Van-Soest, P. J., Robertson J. B., Lewis B. A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral. detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science.* 74: 3583-359.

---

## CAPÍTULO 2

### COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y ANÁLISIS NUTRICIONAL DE PASTOS CAYMAN Y CAMELLO (*UROCHLOA HÍBRIDO*) Y SU EFECTO EN LA GANANCIA DE PESO EN BECERROS EN EL TRÓPICO.

Sandra Alexis **Pérez- Estévez**<sup>1</sup>, Adelaido Rafael **Rojas-García**<sup>2\*</sup>, Herminio  
**Aniano- Aguirre**<sup>3</sup>, María de los Ángeles **Maldonado-Peralta**<sup>4</sup>, Marco Antonio  
**Ayala – Monter**<sup>2</sup>, Félix de Jesús **Mayrén - Mendoza**<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Guerrero. Maestría en Producción de Bovinos en el Trópico. Carretera Acapulco – Pinotepa Nacional, km 19. Cuajinicuilapa, Guerrero, México. C.P 41940.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Guerrero. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 2, Cuajinicuilapa, Guerrero, México. C. P. 41940.

<sup>3</sup>Tecnológico Nacional de México. Campus Instituto Tecnológico de Pinotepa, Pinotepa Nacional, Oaxaca.

<sup>4</sup>Universidad Autónoma de Guerrero. Centro Regional de Educación de la Costa Chica. Campus Cruz Grande, Guerrero.

\***Autor para correspondencia:** [rogarcia@uagro.mx](mailto:rogarcia@uagro.mx)

#### RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar la respuesta productiva, características de rendimiento y química de los pastos *Urochloa* híbrido CIAT BR02/1752 cv. Cayman y *Urochloa* híbrido GP 3025 cv. Camello y su influencia en el comportamiento de la

---

ganancia de peso de becerros en el trópico seco. Se establecieron como tratamientos pasto Cayman y Camello con tres frecuencias de pastoreo: 50, 70 y 90, dispuestos en un diseño completamente al azar con tres repeticiones. Los datos se analizaron con el procedimiento GLM del programa estadístico SAS y las medias fueron comparadas con la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ). Independientemente del tipo de pasto, el mayor rendimiento de forraje ( $26555.662 \text{ kg MS ha}^{-1}$ ), altura (102.3 cm), radiación interceptada (95%) se obtuvieron en la edad de rebrote de 70 días. La concentración de PC (10.2 %), FDN (73.9 %), FDA (44.8%), MS (37%), Ce (8.4%) y MO (99.8%) fueron estadísticamente diferentes en la frecuencia de pastoreo a 70 d del pasto Camello. En cuanto a la ganancia de peso a los 70 días de rebrote se obtuvo 1400g, mostraron diferencias en la frecuencia de pastoreo ( $p < 0.05$ ). Se concluye que el rendimiento y contenido de calidad del pasto Camello, puede ser considerado como potencial material vegetal para la producción de bovinos en pastoreo.

## INTRODUCCIÓN

Las praderas y cultivos forrajeros son la fuente más importante de la alimentación en la ganadería de bovinos, ya que generalmente representan grandes extensiones de superficie. A pesar de ello, en la mayoría de los casos no se tiene un adecuado manejo de las praderas, por lo que el rendimiento y el valor nutritivo del forraje es bajo durante todo el año, lo cual afecta significativamente los parámetros productivos (Wilson-García *et al.*, 2021).

La búsqueda de alternativas forrajeras, que optimice de forma sostenible los sistemas de pastoreo, en la producción animal e incrementen la rentabilidad, ha

---

obligado a buscar nuevas especies mejoradas genéticamente, que se adapten a suelos ácidos, con baja fertilidad y que favorezcan la ganadería extensiva de América Latina (Torres-Salado *et al.*, 2020). Una de las especies más conocidas y de mayor uso, son las del género *Urochloa*, antes *Brachiaria* (Garay - Martínez *et al.*, 2018). Los híbridos del género *Urochloa* responden a las condiciones edafoclimáticas y cuando son adecuadas, presentan mayor tasa de crecimiento, rendimiento, relación hoja:tallo (Aguirre *et al.*, 2022).

En Asia, África y América, existen estudios realizados en híbridos del género *Urochloa* (Mulato II, Cobra, Camello y Cayman) que han mostrado mayor producción de materia seca, hoja y semilla, mayores valores de digestibilidad y contenido de proteína cruda, además tolerancia a sequía en comparación con otras *Brachiarias* (Muñoz *et al.*, 2020) .

En este sentido, se ha encontrado que los pastos Cayman y Camello presentan características productivas deseables tales como, elevado rendimiento de materia seca, adaptabilidad y excelente valor nutritivo, de tal manera que pueden ser una alternativa para la producción de forraje ante los diversos problemas climáticos (sequías e inundaciones) y edáficos (fertilidad deficiente del suelo), que afectan a los sistemas de producción (Cancino *et al.*, 2018).

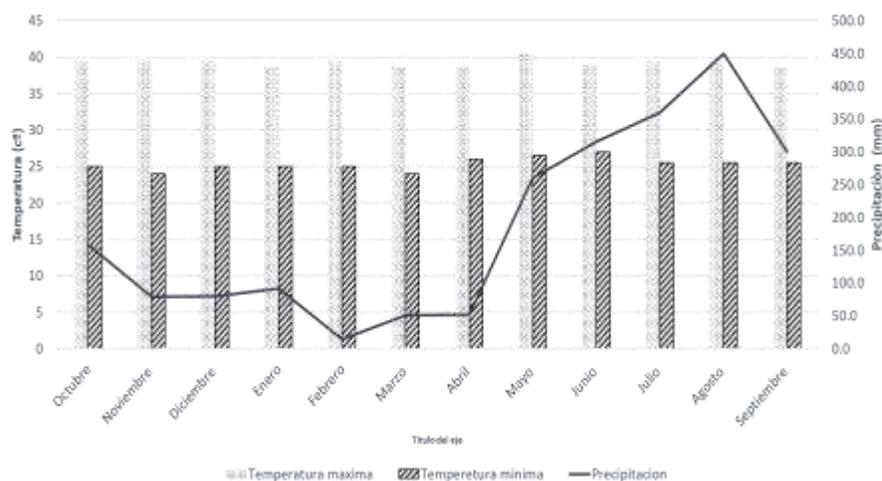
Por otro lado, el manejo agronómico aplicado en las praderas es determinante en el rendimiento y valor nutritivo del forraje (Perozo *et al.*, 2013) ya que la acumulación de forraje, composición morfológica y estructura de la pradera, pueden ser manipuladas mediante diferentes tiempos de cosecha, ajustados a la respuesta de las plantas y a las condiciones ambientales existentes (Aguirre *et al.*, 2022). Por

ello, la hipótesis de este proyecto fue probar la sustitución de pastos nativos por híbridos como fuente principal de alimentación para becerros en el trópico y al día 70 después del rebrote se obtienen los mejores resultados de rendimiento y calidad. El objetivo del presente estudio fue evaluar la edad de rebrote de tres frecuencias de pastoreo (50, 70 y 90 d), en características de rendimiento y químicas de los pastos *Urochloa* híbrido CIAT BR02/1752 cv. Cayman y *Urochloa* híbrido GP 3025 cv. Camello y su influencia en el comportamiento de la ganancia de peso de becerros en el trópico seco.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

La investigación se realizó en el Campo Experimental San José Estancia Grande del Instituto Tecnológico de Santiago Pinotepa Nacional Oaxaca, ubicado 16° 22' 1" N y 98° 15' 0" a 95 msnm; con temperaturas máximas de 35°C y mínimas de 19°C, con suelo arcilloso y seco (Inafed, 2020; Figura 1).



**Figura 1.** Temperaturas máximas y mínimas y precipitación del sitio durante el periodo de estudio.

---

## Manejo de las praderas y tratamientos

La siembra de los pastos Cayman (*Urochloa* híbrido cv. CIAT BR02/1752) y Camello (*Urochloa* híbrido CV. GP 3025) se realizó en octubre 3 del 2021 a razón de 8 kg ha<sup>-1</sup> de semilla pura viable, la cual fue proporcionada por Papalotla S. A. de C. V. de México. El suelo se preparó con barbecho y dos pasos de rastra y se surcó a 50 cm y entre planta a cordón corrido. Las parcelas experimentales fueron establecidas en 25 m x 80 m, con tres repeticiones. La maleza se controló de forma manual con ayuda del azadón. En la fase experimental, no se aplicó fertilizantes ni riego sobre las parcelas. Previo a los muestreos se hizo un corte de uniformidad a una altura de 15 cm sobre el nivel del suelo recomendado por Rojas *et al.* (2018). Los muestreos se hicieron por la mañana durante todo el experimento. El experimento concluyó en noviembre de 2022. Como tratamientos se establecieron 3 frecuencias de pastoreo: 50, 70 y 90 d de intervalo.

## Animales

Se utilizaron nueve becerros de 200 ±10 kg PV, los cuales se alojaron tres animales por parcela con cerco eléctrico, provistos con sombra y equipados con bebederos, previo al inicio del periodo experimental se registró el peso inicial y se realizó un tratamiento profiláctico con vitaminas ADE + B12 (Polivit®; 10 ml animal<sup>-1</sup> vía IM profunda) y se realizó un análisis coproparasitoscópico que fue negativo por lo que no se desparasito. Los becerros se adaptaron progresivamente.

---

## **Variables evaluadas**

### **Rendimiento del forraje**

Para evaluar el rendimiento estacional y anual de forraje, un día antes de cada pastoreo, se colocaron aleatoriamente, en cada repetición, dos cuadros fijos de 50 x 50 cm, los cuales se cosecharon a la intensidad y frecuencia correspondiente. Posteriormente se registró el peso del forraje en fresco, se depositó en bolsas de papel y se secó en una estufa de aire forzado (Memmert modelo UF 260) a una temperatura de 55 °C durante 72 h. Se registró el peso seco del forraje y se determinó el rendimiento por unidad de superficie (kg MS ha<sup>-1</sup>).

### **Componentes morfológicos**

Del forraje en verde cosechado para estimar rendimiento de forraje, se tomó una submuestra de aproximadamente 20%, se separó en los componentes: hoja y tallo y se depositaron en bolsa de papel etiquetadas y se secaron en una estufa de aire forzado a 55 °C durante 48 h o hasta alcanzar un peso constante y se pesaron en una balanza digital marca Scout® Pro.

### **Relación hoja: tallo**

De la muestra que se utilizó para los componentes morfológicos se determinó la relación hoja: tallo y se obtuvo al dividir el rendimiento del componente hoja entre el rendimiento de tallo.

---

### **Intercepción luminosa**

Un día previo a cada cosecha, se tomaron al azar cinco lecturas de radiación por parcela experimental con el método del metro de madera descrito por Rojas *et al.* (2016).

### **Altura de la planta**

Se tomaron al azar 20 lecturas por repetición según Maldonado – Peralta *et al.*, (2019), estas mediciones se realizaron con una regla graduada en cm, de forma que la parte inferior de la regla graduada quedó nivel del suelo y la parte posterior tuvo contacto desde el suelo hasta la hoja bandera.

### **Análisis químico**

En el análisis bromatológico se determinó materia seca (MS) según AOAC (2005) (MS; método 967.03), proteína cruda (PC; método 976.05) y cenizas (Ce; método 942.05) y materia orgánica (MO) según AOAC (2005). Además, de fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente ácida (FDA) con la metodología de ANKOM Technology Method según VanSoest *et al.* (1991).

### **Ganancia de peso**

Los animales se pesaron individualmente al inicio y posteriormente cada 30 días, previo ayuno de 12h. Al PV registrado al final de cada ciclo de pastoreo, se le restó, el peso al inicio del respectivo ciclo, el resultado se dividió entre los días de duración de cada pastoreo, con lo que se obtuvo la GDP, expresado en kg.

---

## Diseño experimental y análisis estadístico

Los datos se analizaron como un diseño completamente al azar, donde se consideró la frecuencia de pastoreo del pasto Cayman y Camello como tratamientos (50, 70, 90 d) con tres repeticiones. Los datos se analizaron estadísticamente, utilizando el procedimiento GLM de SAS (SAS,2011). Las medias de los tratamientos se compararon mediante la prueba de Tukey, con  $\alpha=0.05$ .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Rendimiento de forraje

La producción de materia seca no presentó diferencias entre los pastos a 50 y 90 d de rebrote ( $p > 0.05$ ), promediando 16, 043 y 24, 613 kg MS ha<sup>-1</sup>. Sin embargo, a los 70 d, el pasto Camello produjo 1.47 veces más kg MS ha<sup>-1</sup> que el pasto Cayman ( $p < 0.05$ ). El pasto Cayman en las diferentes edades de rebrote no presentó diferencias en la producción de materia seca ( $p > 0.05$ ), lo que en promedio dio 18,378 kg MS ha<sup>-1</sup>; mientras, en el pasto Camello, la menor producción se presentó a los 50 d de rebrote ( $p < 0.05$ ; Cuadro 1).

Torres-Salado *et al.*, (2020), reportaron valores para pasto Cayman de 5, 045 y 6, 552 kg MS ha<sup>-1</sup> con una intensidad de severo a ligero, sometidos a una frecuencia de 28 días respectivamente. Cancino *et al.*, (2019) registraron rendimientos en pasto Insurgente en época de lluvias, seguido de la época norte y sequias, y diferentes edades de rebrote con valores de 7, 155; 3, 521 y 662 kg MS ha<sup>-1</sup>. Por su parte (Cruz-Sánchez *et al.*, 2018) evaluaron en tiempo de lluvias la acumulación

---

del pasto Mulato II a diferentes frecuencias de 21 y 28 días con 4, 037 y 6, 319 kg MS ha<sup>-1</sup> a intensidades de severo a ligero con 4, 880 y 5, 477 kg MS ha<sup>-1</sup>.

Avellaneda *et al.* (2008) obtuvieron resultados menores de rendimiento de MS a los presentados en esta investigación. Sin embargo, Méndez *et al.*, (2008) reportan valores similares en el pasto *Brachiaria humidicola* cv. Chetuma, obtuvieron una mayor acumulación de materia seca al ampliar la frecuencia de pastoreo.

**Cuadro 1.** Acumulación de forraje de híbridos de *Urochloa* (kg MS ha<sup>-1</sup>) sometidos a diferentes frecuencias de pastoreo con bovinos.

Edad de rebrote	Camello	Cayman
50	17, 227 b A	14, 860 a A
70	26, 555 a A	18, 011 a B
90	26, 964 a A	22, 263 a A

ab= Medias con la misma literales minúsculas en una misma columna, no son diferentes ( $p > 0.05$ );

AB= Medias con la misma literales mayúsculas en una misma hilera, no son diferentes ( $p > 0.05$ ).

### **Altura de la planta**

La altura aumento conforme paso la edad de la planta, a los 70 días de rebrote del pasto Camello fue 19.36% mayor que Cayman a la misma edad de rebrote ( $p < 0.05$ ). Sin embargo, a los 50 y 90 d de rebrote no presento diferencias entre los pastos ( $p > 0.05$ ), promediando, 86.1 y 102.7 cm. El pasto Cayman a los 90 d de rebrote presento diferencias en la altura con un promedio 89.5 cm ( $p < 0.05$ ); mientras en el pasto Camello, la menor altura se presentó a los 50 d de rebrote ( $p < 0.05$ ; Cuadro 2).

Por otro lado, Rojas-Hernández *et al.* (2011) reportaron datos similares con 62,67, 71 y 92 cm de altura de planta de cuatro variedades de *Urochloa* cosechadas durante la época lluviosa. Sin embargo, Aguirre y Zavala (2004) obtuvieron alturas

inferiores en las variedades Mulato II y Cayman con valores de 65 y 75 cm de altura cosechados cada 28 días, así como Ortega-Aguirre *et al.* (2015) obtuvieron alturas en la variedad Mulato de 16.5 , 61.9 y 101. 6 cm a 30, 60 y 90 días respectivamente. Rodríguez *et al.* (2022) reportaron valores inferiores al presente estudio en dos variedades de pasto Camello en Tamaulipas, México a diferentes intervalos e intensidades de corte, a las cinco semanas con intensidades de 10 y 20 cm obtuvieron alturas de 24 y 37 cm. De la misma forma (González Muñoz *et al.*, 2020) obtuvieron valores menores en pasto Cayman y Cobra con una altura de 25.9 y 30.9 cm, respectivamente. En Colombia, Rincón. (2011); evaluó el efecto de alturas de corte sobre la producción de forraje de *Brachiaria sp*, donde obtuvo alturas de plantas de 34.3 cm.

**Cuadro 2.** Altura de la planta (cm) de híbridos de *Urochloa* a diferentes edades de rebrote.

Edad de rebrote	Camello	Cayman
50	89.3 b A	82.9 b A
70	102.3 a A	85.7 b B
90	105.5 a A	100.0 a A

ab= Medias con la misma literales minúsculas en una misma columna, no son diferentes ( $p > 0.05$ );  
 AB= Medias con la misma literales mayúsculas en una misma hilera, no son diferentes ( $p > 0.05$ ).

### **Radiación interceptada**

La radiación interceptada no presento diferencia entre los pastos a 70 y 90 d de rebrote ( $p > 0.05$ ), promediando 93.6 y 96.6 %. Sin embargo, a los 50 d Camello produjo 1.30 veces más radiación interceptada (%) que pasto Cayman ( $p < 0.05$ ). El pasto Cayman en las diferentes edades de rebrote presento diferencias en la radiación interceptada ( $p > 0.05$ ), en promedio 72% de radiación interceptada,

---

mientras, en el pasto Camello, la menor radiación presentó a los 50 d de rebrote ( $p < 0.05$ ; Cuadro 3).

Autores como (Da Silva e Nascimento, 2007; Da Silva y Hernández- Garay, 2010) evaluaron pastos tropicales y mencionan que se debe cosechar el forraje cuando alcance el 95% de radiación interceptada, siempre y cuando la densidad de plantas sea competitiva (Mattera *et al.*, 2013), y cantidad adecuada de tallos. En la investigación realizada por Antonio (2019) reporta a la especie Mulato II con un promedio de 88%, de igual manera reporta a las especies Insurgente, Cayman y Cobra, con promedios de 83.9%, 82.3% y 79.3% respectivamente; siendo estos valores inferiores a los obtenidos en esta investigación.

Por otra parte, los resultados obtenidos en esta investigación difieren a lo presentado por Jiménez., (2018) quien muestra a Cayman e Insurgente como especies sobresalientes para esta variable con promedios de 57.40 y 56.70%, respectivamente, siendo inferiores a los resultados obtenidos en esta investigación. Por el contrario, Rincón, (2011) evaluó pasto *B. dictyoneura* cv. Llanero, sometido a cuatro alturas de corte durante la época de lluvia, obteniendo resultados del 98% de cobertura, lo cual coincide con lo que se obtuvo en el presente trabajo, ya que el pasto Camello a los 70 y 90 días obtuvieron una cobertura del 95 y 98%, la radiación solar es un factor ambiental muy importante en los cultivos, porque influye en los procesos fotosintéticos, dicha importancia se sustenta en la relación directa que existe entre la producción de materia seca y el rendimiento con la cantidad de radiación interceptada por el cultivo.

---

**Cuadro 3.** Radiación interceptada (%) de híbridos de *Urochloa* a diferentes edades de rebrote.

Edad de rebrote	Camello	Cayman
50	67.0 b A	51.2 b B
70	95.2 a A	92.0 a A
90	98.8 a A	94.4 a A

ab= Medias con la misma literales minúsculas en una misma columna, no son diferentes ( $p > 0.05$ );

AB= Medias con la misma literales mayúsculas en una misma hilera, no son diferentes ( $p > 0.05$ ).

### **Relación hoja: tallo**

La relación hoja: tallo es una medida que representa la calidad de la pradera, si es mayor a 1 la hoja será mayor en rendimiento en comparación con el componente tallo en la pradera. En los pastos analizados, no presentaron diferencias en sus diferentes edades de rebrote ( $p > 0.05$ ), promediando 1.18, 3.53 y 0.97 con 50, 70 y 90 días de rebrote, respectivamente. Sin embargo, a los 70 d Camello produjo 3.5 veces más relación hoja:tallo que pasto Cayman ( $p < 0.05$ ). El pasto Cayman en las diferentes edades de rebrote no presentó diferencias en la relación hoja:tallo ( $p > 0.05$ ), lo que promedio 1.18; mientras, en el pasto Camello, la menor producción se presentó a los 90 d de rebrote ( $p < 0.05$ ; Cuadro 4).

Wilson-García *et al.* (2021) reportaron valores superiores al evaluar pasto Cayman en diferentes esquemas de fertilización con composta, lombricoposta, composta + lixiviado y químico, encontraron una relación hoja:tallo de 1.1, 1.3, 1,3 y 1.4 respectivamente. Echeverría *et al.*, (2016) evaluaron híbrido de *Urochloa* BRS RB331 en diferentes estaciones del año bajo pastoreo y reportaron el otoño valores de 2.7. Por otra parte, Aguirre *et al.* (2022) reportaron en pasto Mulato II en el estadio de corte de siete días valores de 6.

---

Reategui *et al.*, (2019) reportaron en praderas de *Brachiaria decumbens* con valores mayor a 1. Cancino *et al.*, (2019) reportaron en tiempo de lluvias valores de 4.1, datos similares obtenidos en el presente trabajo. Por el hábito de crecimiento amacollado y semi- erecto de los pastos *Urochloa*, se puede explicar las altas relaciones hoja:tallo y la mínima aparición de senescencia foliar (Aguirre *et al.*, 2022).

**Cuadro 4.** Relación hoja:tallo de híbridos de *Urochloa* a diferentes edades de rebrote.

Edad de rebrote	Camello	Cayman
50	1.42 a A	0.94 b B
70	5.5 a B	1.57 b A
90	0.9 a A	1.04 b A

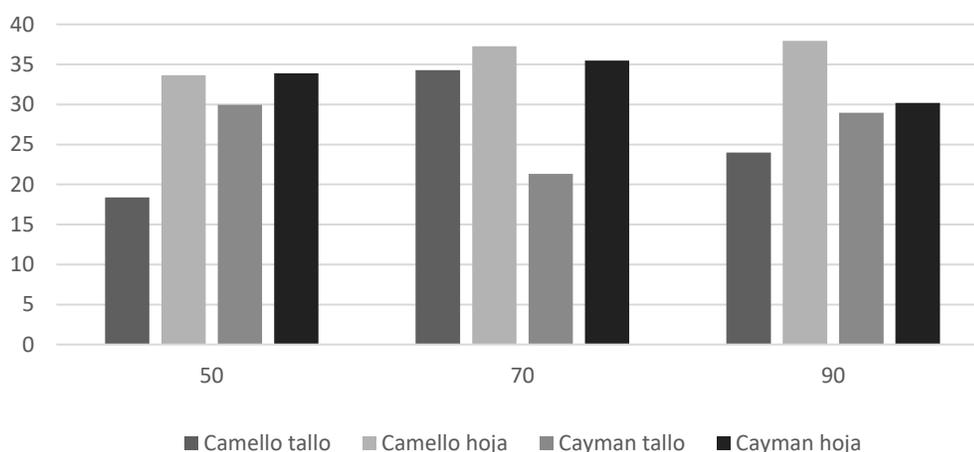
### **Materia seca**

La materia seca nos indica la cantidad total de nutrientes que potencialmente pueden ser aprovechados por el animal. La producción de materia seca en hoja presentó diferencias entre los pastos, promediando 36.27 y 33.19 % de MS. Sin embargo, el pasto Camello a partir de los 70 d de rebrote la MS aumentó conforme creció la planta. Por lo contrario, el pasto Camello a 90 d de rebrote disminuyó su porcentaje de MS. Posteriormente, en tallo no presentó diferencias entre los pastos a 50 y 90 d de rebrote, lo que promedió 25.54 y 26.74 % MS. El pasto Camello obtuvo su mayor contenido de MS a los 70 d de rebrote; mientras, en el pasto Cayman, la mayor producción se presentó a los 50 d de rebrote.

---

Morales, (2009) en Colombia evaluó diferentes híbridos de *Brachiaria* spp, donde los contenidos de materia seca oscilaron en un rango de 23.4 y 25.7 %, valores inferiores obtenidos en esta investigación. Por otra parte, Ramírez *et al.* (2010) obtuvieron valores de *Brachiaria brizantha* con 44%, siendo estos valores mayores a los resultados obtenidos en dicho trabajo, por el cual entre menor sea el porcentaje de MS se obtiene menos nutrientes y esto se le atribuye al tipo de suelo en el que se cosecharon dichos híbridos.

de la Rosa-Arana *et al.*, (2016) reportaron valores en *B. humidicola* 45% en época de lluvia. Por lo contrario, Suárez *et al*, (2015) obtuvieron rendimientos del 24%, valores similares a este experimento. La materia seca se incrementa conforme avanza la edad o crecimiento de la planta, siendo mayor la producción de materia seca de las especies tropicales cuando se registra la máxima precipitación pluvial.



**Figura 2.** Materia Seca (%) de híbridos de *Urochloa* a diferentes edades de rebrote.

---

## Cenizas

El contenido de cenizas en hoja no presentó diferencias entre los pastos a 50, 70 y 90 d de rebrote ( $p > 0.05$ ), promediando 1.06, 1.2 y 1.04 % respectivamente; mientras, en el pasto Camello, la menor producción se presentó a los 90 d de rebrote ( $p < 0.05$ ). Posteriormente, en tallo presentó diferencias entre pasto a 50 y 70 d de rebrote ( $p < 0.05$ ), promediando 6.6 y 6.35 %. Sin embargo, a los 90 d de rebrote no presentó diferencia entre pastos ( $p > 0.05$ ). El pasto Camello y Cayman a los 50 y 70 d de rebrote no presentó diferencias ( $p > 0.05$ ), sin embargo, a los 90 d Camello produjo 27.2 veces más contenido de cenizas que pasto Cayman a la misma edad de rebrote ( $p < 0.05$ ; Cuadro 5).

Santiago-Ortega *et al.* (2016) reportaron en el pasto *Urochloa brizantha* con una frecuencia de 60 días con 8.1%, sin embargo, estos valores son superiores a los obtenidos en esta investigación a los 50 días de rebrote promediando 7.0% en planta entera. Ventura *et al.* (2021) reportaron en el pasto mombaza el mayor contenido de cenizas a los 30 días con 12.1%, siendo un porcentaje mayor en comparación a los obtenidos a dicho trabajo. Esto se le atribuye, que conforme aumenta la edad de rebrote la concentración de cenizas disminuye. Normalmente el contenido de cenizas y materia inorgánica es alto en etapas tempranas de desarrollo de la planta.

Estos resultados son similares a los obtenidos por (García *et al.*, 2017) en el pasto *B. brizantha*, obtuvieron una concentración de cenizas que oscila entre 5.5 y 9.0 %. Espinales-Suárez *et al.* (2021) reportaron en el pasto *Urochloa decumbens* 7.2 % siendo valores semejantes obtenidos en esta investigación. Morales. (2009) realizó

---

análisis químico a *Brachiaria spp* en Colombia, reportó porcentajes entre 5.5 y 8.0 % a *B. humidicola* CIAT- 26427.

Cuadro 5. Cenizas (%) de híbridos de *Urochloa* a diferentes edades de rebrote.

Edad de rebrote	Hoja		Tallo	
	Camello	Cayman	Camello	Cayman
50	7.7 a A	7.2 a A	7.0 a A	6.2 a B
70	8.4 a A	7.0 a A	7.0 a A	5.7 a B
90	6.4 b A	6.1 a A	5.5 b A	4.5 b A

ab= Medias con la misma literales minúsculas en una misma columna, no son diferentes ( $p > 0.05$ );

AB= Medias con la misma literales mayúsculas en una misma hilera, no son diferentes ( $p > 0.05$ ).

### Materia Orgánica

El contenido de materia orgánica en hoja no presento diferencias entre los pastos a 50 y 70 d de rebrote ( $p > 0.05$ ), promediando, 94.5 y 95.4 %. Si embargo, a los 90 d Cayman produjo 1.01 veces más que pasto Camello ( $p < 0.05$ ). El pasto Cayman, a los 50 y 70 d de rebrote no presentó diferencias ( $p > 0.05$ ), mientras que, a los 90 d mostró su mayor producción ( $p < 0.05$ ). El pasto Camello, en las diferentes edades de rebrote presentó diferencias ( $p < 0.05$ ). En tallo presentó diferencias entre los pastos ( $p < 0.05$ ), promediando, 97, 97.5 y 100 %. En cambio, el pasto Camello y Cayman a los 50 y 70 d de rebrote no mostro diferencia ( $p > 0.05$ ), mientras, a los 90 d Cayman produjo 1.03 veces mayor que Camello a la misma edad de rebrote ( $p < 0.05$ ; Cuadro 6).

Ortega-Aguirre *et al.* (2015) obtuvieron en el pasto Mulato valores de 88.7% de MO en la planta completa, siendo estos valores inferiores a los obtenidos en esta investigación con un promedio del 95% a los 50 días de rebrote. Avellaneda *et al.*

(2008) reportaron valores de 88.58% de MO a 112 días de rebrote. Sin embargo, lo publicado por Canchila *et al.* (2009) reportaron valores del 91% estos son resultados similares a los obtenidos en esta investigación. Bugarín *et al.* (2009) obtuvieron en el pasto B. brizantha un 85.03% de materia orgánica, estos valores son menores obtenidos en este experimento.

**Cuadro 6.** Materia Orgánica (%) de híbridos de *Urochloa* a diferentes edades de rebrote.

Edad de rebrote	Hoja		Tallo	
	Camello	Cayman	Camello	Cayman
50	94.3 c A	94.7 b A	96.4 b B	97.6 b A
70	95.1 b A	95.8 b A	96.8 b B	98.2 b A
90	98.1a B	99.8 a A	99.0 a B	102.3 a A

abc= Medias con la misma literales minúsculas en una misma columna, no son diferentes ( $p > 0.05$ );

AB= Medias con la misma literales mayúsculas en una misma hilera, no son diferentes ( $p > 0.05$ ).

### Proteína cruda

El contenido de proteína cruda en hoja no presentó diferencias entre los pastos a 50 y 90 d de rebrote ( $p > 0.05$ ), en promedio 6.9 y 6.3 %, respectivamente. Sin embargo, a los 70 d Camello produjo 1.3 veces más % que Cayman. En el pasto Camello y Cayman a los 70 d de rebrote mostraron su mayor contenido de proteína ( $p < 0.05$ ). En tallo no se presentó diferencias entre los pastos en las diferentes edades de rebrote ( $p > 0.05$ ). El pasto Cayman en las diferentes edades de rebrote no presentó diferencias en el contenido de proteína ( $p > 0.05$ ), lo que promedio 4.3%; mientras, en el pasto Camello, a los 70 y 90 d de rebrote presentó diferencias ( $p < 0.05$ ; Cuadro 7).

Hernández *et al.* (2002) han señalado que el medio ambiente y el manejo en términos de frecuencia e intensidad de pastoreo, son los factores principales que

---

afectan el rendimiento, calidad y persistencia de una pradera cultivada con gramíneas. Por tanto, cuando una pradera se pastorea de forma frecuente y a una intensidad severas, la producción de forraje es menor, pero con mayor digestibilidad y proteína cruda (Ramírez *et al.*, 2009), ya que, la mayor cantidad de forraje cosechado es hoja.

Muñoz *et al.*, (2020) evaluaron tres híbridos de *Urochloa* Cayman, Cobra y Mulato II cosechados a cuatro semanas de rebrote donde obtuvieron resultados de 16.1, 16.2 y 14.5 %PC, valores inferiores del pasto Cayman en esta investigación, en comparación con el pasto Camello donde se obtuvieron resultados similares de la planta completa. Torres-Salado *et al.* (2020) reportaron una concentración de proteína cruda del pasto Cayman en hoja con una frecuencia de 28 días y una intensidad severo a ligero del 19.5%, siendo valores superiores obtenidos a esta investigación, esto se debe al aumentar la frecuencia de cortes.

En planta entera, en pasto Mulato II Cruz-Sánchez *et al.*(2018), reportaron 10.7% de proteína muy parecido en el contenido de proteína de esta investigación. Por otro lado, Villalobos y Arce (2014) reportaron contenido de proteína cruda promedio del pasto Estrella africana con 20.27%. Este resultado es mayor a lo reportado en esta investigación, sin embargo, la proteína cruda, varía dependiendo de las condiciones climáticas y el manejo dado a la pradera.

Cuadro 7. Proteína cruda (%) de híbridos de *Urochloa* a diferentes edades de rebrote.

Edad de Rebrote	Hoja		Tallo	
	Camello	Cayman	Camello	Cayman
50	7.7 b A	6.1 b A	5.2 ab A	4.6 a A
70	10.2 a A	7.7 a B	5.6 a A	4.5 a A
90	6.3 b A	6.3 b A	4.1 b A	4.0 a A

ab= Medias con la misma literales minúsculas en una misma columna, no son diferentes ( $p > 0.05$ );

AB= Medias con la misma literales mayúsculas en una misma hilera, no son diferentes ( $p > 0.05$ ).

### Fibra detergente neutro

El contenido de fibra detergente neutro en hoja no presentó diferencias entre los pastos a 50 y 90 d de rebrote ( $p > 0.05$ ) en promedio 72.85 y 75.35 % de FDN. Sin embargo, a los 70 d Cayman fue 1.08 % mayor que Camello a la misma edad de rebrote ( $p < 0.05$ ). El pasto Camello a los 70 d de rebrote presentó diferencia ( $p < 0.05$ ); mientras, en el pasto Cayman, la menor producción se presentó a los 50 d de rebrote ( $p < 0.05$ ). En tallo se presentó diferencias entre los pastos a 50 y 90 d de rebrote ( $p < 0.05$ ), promediando 61.4 y 64.1 %, de lo contrario, Camello y Cayman a los 70 d de rebrote no mostraron diferencias ( $p > 0.05$ ). El pasto Camello a los 70 d de rebrote se obtuvo el menor contenido de fibra detergente neutra ( $p < 0.05$ ); mientras, en el pasto Cayman, la menor producción se presentó a los 50 d de rebrote ( $p < 0.05$ ; Cuadro 8).

Valles De La Mora *et al.* (2016) reportó la composición química en el pasto Mulato con 69.9 % en planta completa, obteniendo resultados similares a este trabajo con promedios de 70%. Por lo contrario, Cruz-Sánchez *et al.* (2018) muestran valores

---

inferiores en una frecuencia de 28 días con intensidades de severo a ligero 58% comparado con esta investigación.

Ortega-Aguirre *et al.* (2015) reportaron en el pasto Toledo un porcentaje del 70.78% de FDN. Reyes *et al.* (2009), reportaron valores en pasto Guinea y Tanzania de 72.7 y 74.6 % respectivamente, al inicio de la floración. Estos resultados son ligeramente superiores a los del presente estudio y similares a los obtenidos por Arcia *et al.* (2012). En contraste Pérez (2002), mencionó contenidos de 64.8 % de FDN, en el centro de investigación Carimagua en la época de lluvias. Morales. (2009) presentó valores entre 44.0 y 51.0 % en *B. brizantha* CIAT-26124.

Suárez *et al.* (2015) reportaron en el pasto Mulato II porcentajes de FDN de 58.7%, siendo valores inferiores a los resultados obtenidos en este trabajo. Esto se debe a que la FDN está compuesta por celulosa, hemicelulosa y lignina y por ende a mayor concentración de FDN, menor será el contenido energético.

**Cuadro 8.** Fibra detergente neutro (%) de híbridos de *Urochloa* a diferentes edades de rebrote.

Edad de rebrote	Hoja		Tallo	
	Camello	Cayman	Camello	Cayman
50	75.9 a A	69.8 b B	65.2 ab A	57.6 b B
70	73.9 b B	74.7 a A	57.7 b A	61.4 a A
90	76.9 a A	73.8 a B	66.7 a A	61.5 a B

ab= Medias con la misma literales minúsculas en una misma columna, no son diferentes ( $p > 0.05$ );

AB= Medias con la misma literales mayúsculas en una misma hilera, no son diferentes ( $p > 0.05$ ).

---

### Fibra detergente ácido

El contenido de fibra detergente ácido en hoja presentó diferencias entre los pastos a 50 y 90 d de rebrote ( $p < 0.05$ ), promediando 40.55 y 43.05 % de FDA. Sin embargo, Camello y Cayman a los 70 d de rebrote no presentó diferencias ( $p > 0.05$ ). En el pasto Camello el menor contenido de fibra detergente ácida se muestra a los 50 d de rebrote ( $p < 0.05$ ); mientras, en el pasto Cayman en las diferentes edades de rebrote presentó diferencias, el menor contenido de FDA se muestra a los 50 d de rebrote ( $p < 0.05$ ). En tallo a los 70 y 90 d de rebrote no presentó diferencias entre los pastos ( $p < 0.05$ ), de lo contrario, a los 50 d de rebrote mostró diferencia ( $p < 0.05$ ), promediando 28.45%. En el pasto Camello, el menor contenido de FDA se obtuvo a los 70 d de rebrote, de lo contrario, en Cayman su menor contenido se mostró a los 50 d de rebrote ( $p < 0.05$ ; Cuadro 9).

Castillo *et al.* (2008), reportaron en pasto Amargo y Toledo con 25.8 y 31.1 respectivamente, siendo valores inferiores a lo obtenido en la investigación. Herrera-Pérez. (2018) evaluó pasto Cobra, obteniendo valores de hojas y tallos a diferentes intensidades de corte de 62.06 y 72.2 % respectivamente, son porcentajes mayor a los obtenidos. Ventura *et al.* (2021) reportaron en el pasto Mombaza cosechado a diferentes frecuencias de corte a 30, 60, 90 y 120 días con 43,44.7, 47.4 y 45.2 % de FDA.

Por otro lado, Alves *et al.* (2014) reportaron 39.3% de FDA en *Brachiaria brizanta* cv. Marandu y 37.1% de FDA en *Brachiaria brizanta* cv. Xaraes. Al respecto, Mertens (1997) menciona que la composición química de los pastos y otras fuentes forrajeras está influenciada por los compuestos que forman la pared y contenido celular en la planta en el momento de cosecha.

Cuadro 9. Fibra detergente ácido (%) de híbridos de *Urochloa* a diferentes edades de rebrote.

Edad de rebrote	Hoja		Tallo	
	Camello	Cayman	Camello	Cayman
50	41.9 b A	39.2 c B	30.4 ab A	26.5 b B
70	44.8 a A	44.8 a A	26.3 b A	30.1 a A
90	44.3 a A	41.8 b B	31.5 a A	29.7 a A

ab= Medias con la misma literales minúsculas en una misma columna, no son diferentes ( $p > 0.05$ );

AB= Medias con la misma literales mayúsculas en una misma hilera, no son diferentes ( $p > 0.05$ ).

### Ganancia de peso

La ganancia de peso no presentó diferencias entre los pastos y las diferentes edades de rebrote ( $p > 0.05$ ), promediando 12, 27.5 y 9 kg respectivamente; mientras, en el pasto Cayman, la menor ganancia de peso se presentó a los 90 días de rebrote ( $p < 0.05$ ). Posteriormente, en la ganancia de peso diario, no presentó diferencias entre los pastos en sus diferentes edades de rebrote ( $p > 0.05$ ), promediando 575; 1,350 y 450 g. Sin embargo, a los 90 d de rebrote el pasto Cayman tuvo la menor ganancia de peso diario ( $p < 0.05$ ). El pasto Camello y Cayman a los 70 d de rebrote presentó diferencias ( $p < 0.05$ ; Cuadro 10).

Paternina *et al.* (2015) reportaron valores de ganancia de peso kg/ día 0,734 y ganancia de peso kg/ha/ día de 3,65 con cinco animales por hectárea en praderas de *Urochloa* híbrido cv. Mulato II. Álvarez, (1996) reportó ganancias diarias (kg/día) de 0.332 en suplementación con bloques multinutricionales en bovinos de doble propósito pastoreando *Urochloa humidicola* durante la época de secas. Souza *et al.* (2021) reportaron en Ganancia diaria promedio (GDP) en pastoreo

---

suplementados de 1.52, siendo estos valores superiores obtenidos en esta investigación.

Cuadro 10. Ganancia de peso de becerros en pastoreo con pastos híbridos de *Urochloa* a diferentes edades de rebrote.

Edad de rebrote	Ganancia de peso kg		Ganancia de peso diario g	
	Camello	Cayman	Camello	Cayman
50	13 a A	11 a B	650 b A	500 b A
70	28 a B	27 a A	1400 c B	1300 c B
90	10 a A	8 a B	500 a A	400 a A

ab= Medias con la misma literales minúsculas en una misma columna, no son diferentes ( $p > 0.05$ );

AB= Medias con la misma literales mayúsculas en una misma hilera, no son diferentes ( $p > 0.05$ ).

### Conclusión

Se concluye que el rendimiento y contenido de calidad del pasto Camello, puede ser considerado como potencial material vegetal para la producción de bovinos en pastoreo. Por otra parte, el día recomendado para el pastoreo en ambos híbridos es a los 70 días después del rebrote.

---

## Bibliografía

- Aguirre, H., Maldonado Peralta, M., Perez, L., Pelaez-Estrada, U., Hernández-Marín, J. A., & Rojas García, A. (2022). Características estructurales de pastos: Mulato II, Convert 330 y Convert 431 (Urochloa híbrido). *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 13, 863–872. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i5.3230>
- Álvarez, L., & L., J. (1996). Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales sobre el crecimiento de bovinos de doble propósito pastoreando *Brachiaria humidicola* durante la estación seca. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 13, 761–760.
- Arcia, M. G., Mora, B. V. de la, Díaz, M. Á. A., Gallegos, E. C., Zavaleta, E. O., & Rodríguez, J. J. (2012). EFFECT OF GRAZING *Cratylia argentea* ASSOCIATED WITH *Brachiaria brizantha*-Toledo ON QUALITY PASTURE AND WEIGHT GAIN IN HOLSTEIN × ZEBU HEIFERS. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 15(2), S1–S11.
- Avellaneda, J., Guerrero, M., Zamora, G., Murillo, L., Montañez-Valdez, O., Espinoza, I., Montes, S., Garaicoa, D., Vanegas, J., & Pinargote Mendoza, E. R. (2008). COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DE TRES VARIEDADES DE *Brachiaria* EN DIFERENTES EDADES DE COSECHA. *Ciencia y Tecnología*, 1. <https://doi.org/10.18779/cyt.v1i2.107>
- Bugarín, J., Lemus, C., Sangines, L., Aguirre, J., Ramos, A., Soca, M., & Arece, J. (2009). Evaluación de dos especies de *Leucaena*, asociadas a *Brachiaria brizantha* y *Clitoria ternatea* en un sistema silvopastoril de Nayarit, México: II.

- 
- Producción y composición bromatológica de la biomasa. *Pastos y Forrajes*, 32(4), 1–1.
- Canchila, E. R., Soca, M., & Ojeda, F. (2009). *Evaluación de la composición bromatológica de 24 accesiones de Brachiaria spp.* 32(4).
- Cruz-Sánchez, O., Cruz Hernandez, A., Gómez-Vázquez, A., Chay-Canul, A., Juaquín-Cansino, S., De la Cruz Lázaro, E., Márquez-Quiroz, C., Osorio-Osorio, R., & Garay, A. (2018). Producción de forraje y valor nutritivo del pasto Mulato II (*Bracharia* híbrido 36087) a diferentes regimenes de pastoreo / Fodder production and nutritional value of the Mulato II grass (*Bracharia* híbrido 36087) with different grazing Regimes. *Agroproductividad*, 11, 18–23.
- de-la-Rosa-Arana, J.-L., Huerta, M., Bueno, A., Santo, R., & Muñoz, J. C. (2016). Producción de materia seca de forrajes en condiciones de Trópico Húmedo en México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, Publicación Especial*, 3329. <https://doi.org/10.29312/remexca.v0i16.400>
- Echeverría, J. R., Euclides, V. P. B., Sbrissia, A. F., Montagner, D. B., Barbosa, R. A., & Nantes, N. N. (2016). Acúmulo de forragem e valor nutritivo do híbrido de *Urochloa* “BRS RB331 Ipyporã” sob pastejo intermitente. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 51(7), 880–889. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2016000700011>
- Espinales-Suárez, H. O., Pincay-Ganchozo, R., & Luna-Murillo, R. A. (2021). Rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal inoculadas en dos asociaciones forrajeras: *Brachiaria decumbens* + *Clitoria ternatea* y *Brahiaria* híbrido cv. Mulato + *Clitoria ternatea*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(2), Article 2. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i2.423](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i2.423)
-

- 
- García, F., Miranda, J., & Borge, W. (2017). Producción y calidad de forraje con enmiendas orgánicas en pastura (*Brachiaria Brizantha*), en la Costa Caribe Sur de Nicaragua. *Revista Universitaria del Caribe*, 18, 83. <https://doi.org/10.5377/ruc.v18i1.4810>
- González Muñoz, A., Garay Martínez, J. R., Estrada Drouaillet, B., Bernal Flores, Á., Limas Martínez, A. G., & Joaquín Cancino, S. (2020). Rendimiento y contenido de proteína en forraje y ensilado de pasto Insurgente e híbridos de *Urochloa*. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 24, 177–189. <https://doi.org/10.29312/remexca.v0i24.2368>
- Herrera-Pérez, J. (2018). CURVA DE CRECIMIENTO Y CALIDAD DEL PASTO COBRA (*Brachiaria HIBRIDO BR02/1794*) A DOS INTENSIDADES DE CORTE. *Agro Productividad*, 11(5). <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/368>
- Joaquín Cancino, S., Drouaillet, B., Hernández-Meléndez, J., Martínez, A., & Garay Martínez, J. (2018). *Rendimiento de forraje de pasto insurgente y tres híbridos de Brachiaria*. 2, 110–114.
- Joaquín Cancino, S., Torres, B., Garay Martínez, J., Bautista, Y., Rojas García, A., & Drouaillet, B. (2019). *Rendimiento de forraje y características estructurales de Urochloa brizantha cv. Insurgente cosechado a diferente edad*. 2, 311–328.
- Martínez-González, J. C., Castillo-Rodríguez, S. P., Villalobos-Cortés, A., & Hernández-Meléndez, J. (2017). SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CON RUMIANTES EN MÉXICO. *Ciencia Agropecuaria*, 26, Article 26.

- 
- Méndez, D. M., Garay, A. H., Quiroz, J. F. E., Pérez, J. P., Muñoz, S. S. G., & Haro, J. G. H. (s/f). Producción de forraje y componentes del rendimiento del pasto *Brachiaria humidicola* CIAT 6133 con diferente manejo de la defoliación. *Téc Pecu Méx.*
- Morales, R. G. T. (2009). *Pastos y Forrajes, Vol. 32, No. 4, 2009. 32(4).*
- Muñoz, A., Garay Martínez, J., Drouaillet, B., Flores, Á., Martínez, A., & Joaquín Cancino, S. (2020). *Rendimiento y contenido de proteína en forraje y ensilado de pasto Insurgente e híbridos de Urochloa. 177–189.*  
<https://doi.org/10.29312/remexca.v0i24.2368>
- Oliveira De Souza, S., Rodrigues Silva, R., Ferreira Da Silva, F., Gomes Da Silva, A. P., Santos, M. D. C., Paiva Barbosa, R., Lima Xavier, R., Ribeiro Paixão, T., Dallapicola Da Costa, G., Batista Peruna, A., Santos Souza, M., & Vieira Santos, L. (2021). Manejo nutricional de novillos criados en pastoreo y en corral: Efectos en el consumo, digestibilidad, rendimiento y viabilidad económica. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias, 12(1), 105–119.*  
<https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i1.5076>
- Ortega-Aguirre, C. A., Lemus-Flores, C., Bugarín-Prado, J. O., Alejo-Santiago, G., Ramos-Quirarte, A., Grageola-Núñez, O., & Bonilla-Cárdenas, J. A. (2015). *[AGRONOMIC CHARACTERISTICS, BROMATOLOGICAL COMPOSITION, DIGESTIBILITY AND CONSUMPTION ANIMAL IN FOUR SPECIES OF GRASSES OF THE GENERA Brachiaria AND Panicum].*
- Paternina, E., G., S., Vargas, I., Patiño, P., C., F., C., H., C., M., & A., E. (2015). Comportamiento ingestivo diario de bovinos de ceba en *Brachiaria* híbrido

- 
- Mulato II. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 15, 15.  
[https://doi.org/10.21930/rcta.vol15\\_num1\\_art:393](https://doi.org/10.21930/rcta.vol15_num1_art:393)
- Perozo, A., Silva, R., & Lopes, M. (2013). *MANEJO DE PASTURAS BAJO RIEGO Y FERTILIZACIÓN EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN INTENSIVOS EN CONDICIONES TROPICALES*.
- Ramírez, J. L., Herrera, R. S., & Leonard, I. (s/f). *Rendimiento de materia seca y calidad nutritiva del pasto Brachiaria brizantha x Brachairia ruzizensis vc. Mulato en el Valle del Cauto, Cuba*.
- Reategui, K., Aguirre, N., Oliva, R., & Aguirre, E. (2019). Presión de pastoreo sobre la disponibilidad de forraje *Brachiaria decumbens*. *Scientia Agropecuaria*, 10(2), 249–258. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2019.02.10>
- Reyes, A. S. J., Soto, M. A. C., Ornelas, E. G., Treviño, E. M. R., Negrete, J. C., & Barragán, H. B. (2009). Estimación del valor nutricional de pastos tropicales a partir de análisis convencionales y de la producción de gas in vitro. *Técnica Pecuaria en México*, 47(1), 55–67.
- Rincón, A. (2011). Efecto de alturas de corte sobre la producción de forraje de *Brachiaria* sp. En el piedemonte Llanero de Colombia. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 12(2), 107–112.  
[https://doi.org/10.21930/rcta.vol12\\_num2\\_art:219](https://doi.org/10.21930/rcta.vol12_num2_art:219)
- Rodríguez, J., Joaquín Cancino, S., Estrada-Drouaillet, B., Garay Martínez, J., Limas-Martínez, A., & Bautista, Y. (2022). Forage yield of *Urochloa* grass cv Camello I and II at different cutting frequencies and intensities. *Agro Productividad*. <https://doi.org/10.32854/agrop.v15i7.2315>

- 
- Sánchez-Santillán, P., García, A., Martínez, G., Torres-Salado, N., & Herrera-Pérez, J. (2022). EFECTO DE LA EDAD Y ALTURA DE CORTE DE HÍBRIDOS DE *Urochloa* sp. SOBRE LA PRODUCCIÓN DE GAS In vitro. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 25. <https://doi.org/10.56369/tsaes.4157>
- Santiago-Ortega, M. A., Honorato-Salazar, J. A., Quero-Carrillo, A. R., Hernández-Garay, A., López Castañeda, C., López-Guerrero, I., Santiago-Ortega, M. A., Honorato-Salazar, J. A., Quero-Carrillo, A. R., Hernández-Garay, A., López Castañeda, C., & López-Guerrero, I. (2016). Biomasa de *Urochloa brizantha* cv. Toledo como materia prima para la producción de bioetanol. *Agrociencia*, 50(6), 711–726.
- Suárez, E., Reza, S., Pastrana, I., Patiño, R., García, F., Cuadrado, H., Espinosa, M., & Díaz, E. (2015). Comportamiento ingestivo diurno de bovinos de ceba en *Brachiaria* híbrido Mulato II. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 15(1), 15–23. [https://doi.org/10.21930/rcta.vol15\\_num1\\_art:393](https://doi.org/10.21930/rcta.vol15_num1_art:393)
- Torres-Salado, N., Villar, M., Rojas García, A., Maldonado Peralta, M., Vázquez, A., & Sánchez-Santillán, P. (2020). Comportamiento productivo y calidad de pastos híbridos de *Urochloa* y estrella pastoreados con bovinos. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 35–46. <https://doi.org/10.29312/remexca.v0i24.2356>
- Valles De La Mora, B., Castillo Gallegos, E., & Bernal Barragán, H. (2016). Rendimiento y degradabilidad ruminal de materia seca y energía de diez pastos tropicales cosechados a cuatro edades. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 7(2), 141. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v7i2.4170>

- 
- Ventura Ríos, J. V. R., Santiago Ortega, M. A., Barrera Martínez, I. D. C., Álvarez Vázquez, P., Carrillo López, P., & Honorato Salazar, J. A. (2021). Caracterización del pasto mombaza como materia prima para producir bioetanol. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 12(2), 235–246. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i2.2441>
- Villalobos, L., & Arce, J. (1969). Evaluación agronómica y nutricional del pasto estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) en la zona de Monteverde, Puntarenas, Costa Rica. II. Valor nutricional. *Agronomía Costarricense*. <https://doi.org/10.15517/rac.v38i1.15162>
- Wilson-García, C., Lopez, N., Mendoza-Pedroza, S., Ríos, J., Álvarez Vázquez, P., Alemán-Roque, D., Lara-Román, E., Hernández-Bautista, E., & Bello-Lázaro, J. (2021). RENDIMIENTO DEL PASTO CAYMAN (*Urochloa*) CON FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 44, 737. <https://doi.org/10.35196/rfm.2021.4-A.737>
- Da Silva S.C.; Nascimento-Júnior, D.D. 2007. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia* 36: 122-138.
- Da Silva, S.C.; Hernández-Garay, A. 2010. Manejo de pastoreo en praderas tropicales. Forrajes y su impacto en el Trópico. 1era (ed). México. Universidad Autónoma de Chiapas, México p. 43-62.

---

## **CAPÍTULO 3**

### **PRIMER CURSO-TALLER A PRODUCTORES**

#### **RESUMEN**

El objetivo de este taller fue ofrecer información técnica a los productores ganaderos de las diferentes alternativas de suministro de suplementos en el ganado bovino en la época de sequía. El curso-taller se realizó en el municipio de San Juan Cacahuatepec, Oaxaca, el día 27 de junio del año 2023, en coordinación con la Asociación Ganadera Local General de San Juan Cacahuatepec a 6 productores con la finalidad de que aprendieran a elaborar suplementos y bloques nutricionales con productos de la región. El valor nutricional reducido de las gramíneas forrajeras en las regiones tropicales y subtropicales representan una limitación en la productividad de los rumiantes en pastoreo. Por tal motivo se buscan estrategias alimenticias con productos regionales principalmente con leguminosas arbóreas como el algarrobo (samanea saman) para reducir los costos en las unidades de producción.

**Palabras clave:** Estrategias, suplementos, bloques nutricionales

#### **INTRODUCCIÓN**

En México, la producción de rumiantes en el trópico se basa en forrajes nativos o algunos introducidos. La producción de biomasa es abundante en épocas de lluvias; sin embargo, en la época de sequía los forrajes disminuyen su calidad nutritiva. El valor nutricional reducido de las gramíneas forrajeras en las regiones tropicales y subtropicales representa una limitación en la productividad de los rumiantes en pastoreo, debido al elevado contenido de paredes celulares y la baja concentración

---

de proteína; afectando la digestibilidad y el consumo voluntario, por lo que resulta necesaria la suplementación (Lara, 2009). El uso de recursos forrajeros arbóreos como suplemento es una práctica común en los sistemas de producción de rumiantes en el trópico. La finalidad es mejorar el aporte de energía y proteína, dado que los sistemas de producción dependen de la cantidad y calidad del forraje disponible (Hernández-Morales *et al.*, 2018).

Con base en lo anterior, una alternativa para incrementar la productividad del ganado bovino en las zonas tropicales es el uso de suplementación en pastoreo. La suplementación consiste en proporcionar a los bovinos lo que el alimento básico (pasto) no puede proporcionar (Oliveira, 2012).

Por lo que, es necesario capacitar a los ganaderos sobre tecnologías que permitan planear y prever la disponibilidad de recursos forrajeros y que estrategias de suplementación se pueden implementar, con el objetivo de disminuir el impacto de la época de estiaje en la ganadería extensiva.

## **OBJETIVO**

### **General**

Capacitar a los productores en la utilización de recursos forrajeros arbóreos disponibles en la región como ingredientes alimenticios mediante suplementos para el ganado bovino en época de sequía.

### **Específicos**

- Capacitar a los productores para la elaboración de suplementos y bloques nutricionales.

- 
- Concientizar a los productores en la importancia de la suplementación en época de sequías.
  - Utilizar insumos locales para la elaboración de bloques nutricionales como alternativa de alimentación.
  - Elaborar suplementos a bajos costos.

## **DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES EFECTUADAS**

El taller se realizó en el municipio de San Juan Cacahuatepec, Oaxaca, el día 27 de junio de 2023, en coordinación con la Asociación Ganadera de San Juan Cacahuatepec, al taller acudieron un total de 6 productores (Figura 3). Al inicio de las actividades se procedió a realizar un registro de los asistentes al evento, acto seguido se dio la bienvenida por el presidente de la Asociación Ganadera y el Dr. Adelaido Rafael Rojas García, presentación de los ponentes, así como los objetivos y meta de las actividades a realizar (Figura 4).

Al inicio del taller, se impartió la plática sobre evaluación de sementales a cargo de la Dra. María Benedicta Bottini Luzardo donde dio a conocer la importancia de evaluar un buen semental para tener una mejor producción (Figura 5). Posteriormente se llevó a cabo la plática de elaboración de bloques nutricionales a cargo de la MVZ. Brenda Karina Campos Morales y la suplementación por la MVZ. Sandra Alexis Pérez Estevez (Figura 6 y 7), con la utilización de insumos disponibles de la región, principalmente por leguminosas arbóreas como el algarrobo (samanea saman).

En la segunda parte se realizó la práctica de la elaboración de bloques nutricionales a base de vaina de algarrobo, melaza, urea, sal mineral, sal común, soya maíz

---

molido y cal, explicándole los beneficios y costos que se tiene al utilizar insumos de la región (Figura 8), donde se les explico la forma correcta de incorporar los ingredientes y posteriormente cada uno de los productores realizó un bloque nutricional (Figura 9). Por último, se realizó el suplemento con los ingredientes melaza, urea, sal mineral, vaina de algarrobo, soya y maíz (Figura 10). Al finalizar el taller se aclararon las dudas generadas durante las actividades (Figura 11).

## **CONCLUSIONES**

Una vez concluido este taller se pudo concientizar a los productores de la utilización de insumos locales para la disminución de costos en su unidad de producción y también manifestaron que este tipo de platicas y acercamiento de nuevas investigaciones que ayudan a la productividad ganadera es de suma importancia para ellos, ya que se verán beneficiados y poder obtener mayores rendimientos en sus unidades de producción.

## **RECOMENDACIONES E IMPLICACIONES**

Con base a la experiencia adquirida en este taller y la aceptación de los productores con las nuevas investigaciones realizadas hacia la ganadería, se sugiere ampliar temas y darlos a conocer en los diferentes municipios del estado de Guerrero y Oaxaca, con el fin de que los productores tengan mejores alternativas alimenticias para su ganado.

## **LITERATURA CITADA**

- Lara P., M. Canché., H. Magaña., E. Aguilar., J. Sanginés. 2009. Producción de gas in vitro y cinética de degradación de harina de forraje de morera (*Morus alba*) mezclada con maíz. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 43(3): 273- 279.
- Oliveira, H.B. (2012). *Suplementação para animais em terminação a pasto*. Fórmula X. 9 ed.

---

Hernández-Morales, J., P. Sánchez-Santillán, N. Torres-Salado, J. Herrera-Pérez, RA Rojas-García., I. Reyes-Vázquez y METRO. A. Mendoza-Núñez. 2018. Composición química y degradaciones in vitro de vainas y hojas de leguminosas arbóreas del trópico seco de México. Revista Mexicana Conciencias Pecuarias 9(01): 105-120.

## EVIDENCIAS



Figura 3. Lista de asistentes al taller.



Figura 4. Bienvenida al Taller.



Figura 5. Plática de evaluación de sementales.



Figura 6. Ponencia de bloque nutricionales.



Figura 7. Ponencia de suplemento alimenticio.



Figura 8. Insumos de bloques nutricionales.



Figura 9. Elaboración de bloques.

Figura 10. Elaboración de suplemento.

Figura 11. Productos finales con los productores.

---

## **SEGUNDO CURSO-TALLER A PRODUCTORES**

### **RESUMEN**

El objetivo del taller fue ofrecer información técnica a los productores ganaderos, a cerca de las estrategias del manejo de las praderas tropicales para poder potencializar la producción ganadera. El taller se realizó en la comunidad de Santa María Asunción, Municipio de Ometepec, Guerrero, en coordinación con la Asociación Ganadera Local, al evento demostrativo asistieron 6 productores, se le impartió una plática a cargo de la alumna MVZ. Sandra Alexis Perez Estevez, con la finalidad de que aprendieran un buen manejo de las especies forrajeras y la importancia para mantener una alta productividad y calidad del forraje, sin propiciar el deterioro de la pradera y conocer los efectos de corte o pastoreo sobre la planta.

**Palabras clave:** Taller, manejo, praderas tropicales

### **INTRODUCCIÓN**

La producción de ganado bovino es una de las principales actividades económicas en México, por lo que existe una alta demanda de forraje de calidad. Sin embargo, presentan épocas bien definidas que son: época de lluvia y secas, las cuales afectan la cantidad y calidad del forraje. Estas estacionalidades son de importancia ya que las características del forraje mejoran de acuerdo con el manejo que se implemente, tales como vigor de la planta, capacidad de rebrote, aumento en la cobertura del suelo (Enríquez *et al.*, 2021).

En México, las zonas tropicales son regiones propicias para la producción de ganado que se sustenta en pastoreo de forrajes nativos y algunos introducidos, siendo la fuente principal para la alimentación de rumiantes (Hernández *et al.*, 2018).

---

En nuestro país la producción de forrajes es de 183 millones de toneladas de materia seca (Enríquez *et al.*, 2021). En los sistemas tropicales las praderas se encuentran en su gran mayoría recubiertas por gramíneas, y en estos sistemas de producción este es el alimento de más bajo costo para la alimentación animal (Merchant-Fuentes & Solano-Vergara,2016), en comparación con una alimentación basada en granos.

## **OBJETIVO**

### **General**

Capacitar a los productores con nuevas transferencias de tecnologías aplicadas en la alimentación de bovinos, para obtener una mayor producción y fortalecer la ganadería local.

### **Específicos**

- Capacitar a los productores con transferencias tecnológicas para una mayor producción en el ganado
- Utilizar las principales estrategias de manejo de las praderas para la obtención de mayores rendimientos de forraje

## **DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES EFECTUADAS**

El taller se llevó a cabo en la comunidad de Santa María Asunción, Municipio de Ometepec, Guerrero, el día 30 de septiembre de 2023. En el cual se realizó una reunión teórica sobre el manejo eficientes de praderas en el trópico y la utilización de nuevos pastos mejorados. Al inicio de las actividades se procedió a realizar el registro de los asistentes al evento (Figura 12), acto seguido de la bienvenida y

---

presentación de la ponente (Figura 13). Posteriormente se dio la plática sobre estrategias de manejo de praderas tropicales y la utilización de nuevos pastos mejorados (Figura 14 y 15). Se llevo a cabo un diálogo entre los productores y la ponente sobre la importancia del buen manejo de las praderas y sobre que otro tipo de estrategias se puede utilizar con el pastoreo (Figura 16 y 17). Por último, se realizó un intercambio de experiencias entre los productores y sugerencias para nuevos talleres con diferentes finalidades y se aclararon dudas sobre los temas tratados (Figura 18, 19 y 20).

## **CONCLUSIONES**

Los asistentes del taller manifestaron que este tipo de platicas y acercamiento son de gran importancia para ellos, ya que día a día buscan diferentes alternativas para mejorar sus potreros y la alimentación para su ganado a un menor costo.

## **RECOMENDACIONES E IMPLICACIONES**

Con base a la aceptación de los productores, se sugiere ampliar los temas a impartir, no solo del manejo de praderas y alimentación son los únicos factores dentro de las unidades de producción, sino de mejoramiento genético, sanitario, patologías etc. Con el fin de hacer mejoras dentro de las unidades de producción y con ello mejorar los ingresos.

---

## LITERATURA CITADA

- Enríquez Quiroz, J. F., Esqueda Esquivel, V. A., & Martínez Méndez, D. (2021). Rehabilitación de praderas degradadas en el trópico de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(3), 243-260. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12s3.5876>.
- Hernández S.L., Villegas A.Y., Gómez V.A., Enríquez-Del Valle J.R., Lozano T.S., Hernández-Garay A. 2018. Efecto de Biofertilizantes Microbianos en el crecimiento de *Brachiaria brizanta* (Trin) Griseb. *Revista Agroproductividad* 11(5):76-81.
- Merchant-Fuentes, I., & Solano-Vergara, J. J. (2016). Las praderas, sus asociaciones y características: Una revisión. *Acta Agrícola y Pecuaria*, 2(1), 1-11.

## EVIDENCIAS

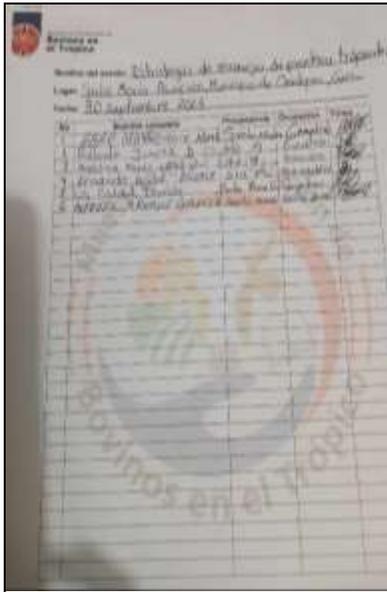


Figura 12. Lista de asistentes al taller.



Figura 13. Bienvenida al Taller.



Figura 14. Plática de estrategias del manejo de praderas.



<p>Figura 15. Ponencia de utilización de pastos mejorados.</p>	<p>Figura 16. Diálogo entre productores y ponente.</p>	<p>Figura 17. Implementación de estrategias.</p>
		
<p>Figura 18. Intercambio de experiencias entre productores.</p>	<p>Figura 19. Recomendación de prácticas de interés</p>	<p>Figura 20. Productores obtenidos del taller.</p>

---

## **PRIMER ESTANCIA PROFESIONAL**

### **RESUMEN**

Una de las principales actividades dentro del sector agropecuario en México, es la ganadería bovina. Los sistemas de doble propósito tienen gran potencial en las regiones tropicales de México, y se desarrollan en base a pastoreo extensivo. La alimentación de los rumiantes depende mucho de los forrajes para una buena nutrición, tomando en cuenta que estos pueden variar su composición nutricional según clima y suelo de la zona donde se encuentren, así mismo depende del manejo y mantenimiento que se les brinde. Para entender la importancia del valor nutricional de un forraje es necesario conocer los componentes del forraje y como son aprovechados por los animales que lo consumen. El manejo y el periodo de descanso son los dos factores más importantes para determinar la calidad de forraje, la cual se reflejará en el desempeño animal en la producción de leche o ganancia de peso. El objetivo de esta esta estancia fue aprender las técnicas correspondientes para poder realizar los métodos que comprenden los análisis bromatológicos al variar la frecuencia e intensidad de corte determinando el momento óptimo de corte y para poder dar una asesoría técnica del manejo eficientes de las especies forrajeras para tener una mayor producción y calidad del forraje sin propiciar el deterioro de las praderas, realizar calendarios de desparasitación, vacunación y manejo en general.

**Palabras clave:** Pastoreo, valor nutritivo, bovinos.

---

## INTRODUCCIÓN

La producción de forrajes en México ha avanzado en los últimos años; sin embargo, todavía en muchos países de América Latina existen graves problemas con el manejo de forrajes. Una de las principales limitantes en la producción forrajera es que no se considera como un cultivo y que requiere de diversas tecnologías para maximizar su aprovechamiento (Villarreal, 2008).

En el trópico seco la producción de forrajes es estacional por las características climáticas y edafológicas (Ramírez *et al.*, 2010). Estas características modifican la adaptación, el potencial productivo y la persistencia de las especies forrajeras (Pinto *et al.*, 2005). El bajo valor nutritivo de las gramíneas forrajeras en las regiones tropicales y subtropicales representan una limitación en la productividad de los rumiantes en pastoreo, debido al elevado contenido de paredes celulares y la baja concentración de proteína cruda, estas variables afectan la digestibilidad y el consumo voluntario (Lara *et al.*, 2009).

La frecuencia e intensidad de corte son dos componentes de las estrategias de manejo de forrajes que determinan mayormente el rendimiento, calidad y persistencia de la pradera debido a la disminución o aumento en la intensidad y frecuencia de pastoreo (Cruz, 2011). El impacto de la cosecha está determinado por la cantidad y tipo de tejido removido, área foliar remanente, frecuencia de cosecha y esta fisiológico de las plantas (Beltrán – López, 2005). Sin embargo, estos parámetros se pueden modificar dependiendo de la frecuencia e intensidad de pastoreo (Hernández *et al.*, 2012). La frecuencia e intensidad de corte son dos componentes de las estrategias de manejo de forrajes que determinan el rendimiento y la calidad (Rojas *et al.*, 2018).

---

Para conocer la calidad que tienen estos pastos es importante realizar un análisis químico para saber con exactitud las características que tiene cada uno de ellos en las diferentes edades de pastoreo.

## **OBJETIVO**

### **General**

Evaluar el rendimiento de materia seca y el efecto de la edad sobre la composición bromatológica de pastos híbridos (*Urochloa*) a diferentes edades.

### **Específicos**

- Determinar el contenido de proteína cruda (PC), fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente acida (FDA) de los forrajes.
- Determinar el rendimiento de materia seca y comportamiento productivo.
- Desarrollar diferentes actividades del manejo del ganado bovino del instituto tecnológico de Pinotepa Nacional.

## **DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES EFECTUADAS**

La estancia se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico de Pinotepa, en las instalaciones ubicadas en San José Estancia Grande en el área de nutrición y forrajes. Presentación con el ingeniero Herminio Aniano Aguirre en el laboratorio nutricional del Instituto Tecnológico, posteriormente se visitaron todas las instalaciones productivas y el laboratorio para identificar los instrumentos a utilizar, las actividades que se realizaron durante el periodo de estancia fueron: muestreos en parcelas de pasto cayman y camello (*Urochloa híbrido*), mediante el método de corte y altura, para determinar rendimiento de forraje, composición botánica y

---

morfológica, relación hoja-tallo, altura de la pradera y radiación interceptada, para determinar el rendimiento de forraje. En cada parcela se determinó el rendimiento de forraje por cada corte, utilizando cuadros de 50 x 50 cm, se realizaron tres repeticiones por cada parcela (Figura 21), posteriormente se depositaron en bolsas de papel etiquetadas por componente morfológico (Figura 22), registrándose el peso fresco, seguido se llevaron a una estufa de aire forzado a 55°C durante 72 h, transcurrido el tiempo señalado se registró el peso seco para determinar el rendimiento por unidad de superficie ( $\text{kg MS ha}^{-1}$ ). Para determinar la composición botánica y morfológica, de cada una de las muestras del forraje cosechado, se tomaron submuestras de aproximadamente el 20% y de este porcentaje se separó el forraje deseado, otro tipo de forraje y malezas y de esta manera se determinó la composición botánica, posteriormente se determinó su composición morfológica, Cada componente se sometió a calor en una estufa de aire forzado, a una temperatura de 55°C durante 72 h para obtener su peso seco (Figura 23).

Para determinar la altura de la pradera se estimó al tomar 20 lecturas al azar en cada una de las repeticiones, se utilizó una regla graduada en cm, la cual se colocaron al azar en las parcelas, colocando la parte inferior de la regla graduada, a nivel del suelo y se registraron las alturas (Figura 24). Para la radiación interceptada, se tomaron al azar 5 lecturas por cada una de las parcelas con el método del metro de madera descrito por Rojas *et al.*, (2016) en cada unidad experimental (Figura 25).

Una vez deshidratada los forrajes se llevaron a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia N°2 en el laboratorio de nutrición para moler las muestras con el molino

---

Thomas Wiley (Figura 26), posteriormente se llevó a cabo la determinación de proteína cruda por microkjeldahl donde se colocó 0.3 g de la muestra en los tubos de ensayo para microkjeldahl y se agregó 3 ml de ácido sulfúrico concentrado que se incubo durante 24 horas a temperatura ambiente y se llevó a la digestión de las muestras donde se agregó 0.5 g de mezcla catalizadora a cada tubo colocándolo en el equipo de extracción las cuales se digirieron durante 10 minutos a 150 °C, 10 minutos a 250 °C y completar la digestión aproximadamente 2:30 h a 350°C , una vez que las muestras tengan un color transparente, bajar la temperatura gradualmente de la misma forma que se subió y dejarlo encendido hasta que se apague el digestor o hasta que dejen de salir vapores de los tubos (Figura 27), posteriormente se realizó la destilación de las muestras donde se colocó 5 ml de agua destilada en cada tubo y se disolvieron y se colocó la muestra en el destilador, se agregó el hidróxido y se colocó un matraz Erlenmeyer con 6 ml de ácido bórico con indicador para coleccionar el destilado (Figura 28) y por último se llevó a cabo la titulación de las muestras con ácido clorhídrico (HCL) donde se llena una bureta y se dejan caer gota a gota sobre el matraz con el destilado, hasta que se observe un cambio de color azul a rosa (Figura 29).

## **CONCLUSIONES**

En las regiones tropicales de México la alimentación del ganado se basa principalmente en forrajes, el cual, su producción es estacional por características climatologías y edafológicas, las cuales modifican su adaptación, potencial de producción y subsistencia, por ello, es importante conocer alternativas de forrajes mejorados que tengan la capacidad de adaptación a los suelos tropicales y que brinden los requerimientos nutricionales para el animal.

---

## RECOMENDACIONES E IMPLICACIONES

Se recomienda realizar estas actividades para un mejor manejo de las parcelas e incluir los pastos cayman y camello (*Urochloa híbrido*) en las zonas para la alimentación de rumiantes en el trópico.

## LITERATURA CITADA

- Beltrán L.S., Hernández G.A., García M.E., Pérez P.J., Kohashi S.J., Herrera H.J.G., Quero C.A.R., González M.S.S. 2005. Efecto de la altura y frecuencia de corte en el crecimiento y rendimiento del pasto buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) en un invernadero. *Agrociencia* 39: 137-147.
- Cruz, A., A. Hernández, J. Enríquez, A. Gómez, E. Ortega y N. Maldonado. 2011. Producción de forraje y composición morfológica del pasto Mulato (*Brachiaria híbrido* 36061) sometido a diferentes regímenes de pastoreo. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 2:429-443.
- Hernández G.A., Martínez H.P.A., Zaragoza E.J., Vaquera H.H., Osnaya G.H.F., Joaquín T.B.M., Velasco Z.M.E. 2012. Caracterización del rendimiento de forraje de una pradera de alfalfa-ovillo al variar la frecuencia e intensidad de pastoreo. *Revista Fitotecnia Mexicana* 35: 259-266.
- Lara P., Canché M., Magaña H., Aguilar E., Sanginés J. 2009. Producción de gas in vitro y cinética de degradación de harina de forraje de morera (*Morus alba*) mezclada con maíz. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 43(3): 273-279.
- Pinto R.R., Gómez H., Martínez B., Hernández A., Medina F.J., Gutiérrez R., Escobar E., Vázquez J. 2005. Árboles y Arbustos Forrajeros del Sur de México. *Pastos y Forrajes* 28(2): 87-97.

- 
- Ramírez R.O., Hernández G.A., Da Silva S.C., Pérez P.J., De Souza Júnior S.J., Castro R.R., Enríquez Q.J.F. 2010. Características morfogénicas y su influencia en el rendimiento del pasto Mombaza, cosechado a diferentes intervalos de corte. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 12(2): 303-311.
- Rojas G.A.R., Hernández G.A., Quero C.A.R., Guerrero R.J.D., Ayala W., Zaragoza R.J.L., Trejo L.C. 2016. Persistencia de *Dactylis glomerata* L. solo y asociado con *Lolium perenne* L. y *Trifolium repens* L. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 7(4): 885-895.
- Rojas, G. A. R., Torres, S. N., Maldonado, P. M. A., Sánchez, S. P., García, B. A., Mendoza, P. S. I., Álvarez, V. P., Herrera, P. J. y Hernández, G. A. 2018. Curva de crecimiento y calidad del pasto cobra (*Brachiaria* Híbrido BR02/1794) a dos intensidades de cortes. *Agroproductividad*, 11(5), 34-38.
- Villareal, M. 2008. Nuevas estrategias de alimentación para la producción de leche en los trópicos. *Ventana lechera*, 45-46.

## EVIDENCIAS



Figura 21. Medición de forraje verde con cuadros de 50 x 50 cm.



Figura 22 .Secado de muestras a 55°C para determinar rendimiento.



Figura 23. Secado de muestras a 55 °C para determinar composición morfológica.



<p>Figura 24. Toma de alturas de pasto cayman y camello.</p>	<p>Figura 25. Toma de radiación interceptada de luz sobre cobertura vegetal.</p>	<p>Figura 26. Molienda de hoja y tallo de pastos.</p>
		
<p>Figura 27. Digestión de las muestras.</p>	<p>Figura 28. Destilación de las muestras.</p>	<p>Figura 29. Titulación de las muestras.</p>

---

## **SEGUNDA ESTANCIA PROFESIONAL**

### **RESUMEN**

La estancia se realizó en el rancho el Carrizo de la comunidad de San Juan Cacahuatpec, Oaxaca. El responsable directo de la estancia fue el Sr. Pablo Pedro Estevez Torralva. La estancia profesional duro 1 mes y medio, inicio el 09 de enero y termino el 15 de febrero del año 2023. El objetivo de esta estancia fue adquirir los conocimientos necesario para poder dar una asesoría nutricional, conocer el manejo clínico y sanitario de bovinos. La producción de bovinos representa una fuente muy importante de alimentación para la población nacional y esto juega un papel fundamental en la salud y bienestar de los animales y esto es responsabilidad de los médicos veterinarios zootecnistas para lograr sistemas de producción con más rentabilidad y competitividad. Las actividades realizadas fueron: a) Manejo sanitario b) Preparación de dietas según la etapa fisiológica c) Control de las actividades del rancho, las cuales consistieron en la revisión de la libreta de control para ver el reporte de las vacas.

**Palabras clave:** Asesorías técnicas, manejo sanitario, bovinos.

### **INTRODUCCIÓN**

La producción de bovinos en México representa una fuente importante de alimentos para la población, así como una oportunidad de exportar animales vivos o subproductos de esta especie a diversos países. El mantener en condiciones de salud y bienestar de los animales es responsabilidad de los médicos veterinarios, para poder lograr una ganadería rentable y competitiva, para poder ofrecer un producto de primera calidad.

---

La ganadería es una actividad de importancia económica y, dentro de esta, la producción de carne es la más productiva y practicada en todo el país; debido a que proporciona importantes materias primas (González *et al.*,2016), para su producción de carne es muy diversa en términos de recursos disponibles, manejo técnico productivo; es generalizada la falta de capacitación técnica y recursos financieros, y una organización ineficiente, manifestándose en un rezago técnico-productivo y dependencia de insumos externos (Vázquez, 2013). En el país, la carne de ganado bovino es un producto prioritario, ocupando el primer lugar en el valor de la producción de las cadenas pecuarias, seguido de la carne de pollo y la leche de bovino (Vilaboa *et al.*, 2009).

La ganadería bovina en zonas tropicales es propicia bajo el sistema de pastoreo extensiva que consiste en utilizar grandes extensiones de agostaderos, inversiones en pie de cría, bajos insumos, reducido capital fijo y mínima fuerza de trabajo.

## **OBJETIVO**

### **General**

Adquirir los conocimientos necesarios para poder dar asesorías técnicas en las diferentes áreas de manejo nutricional, clínico y sanitario del rancho el Carrizo en San Juan Cacahuatpec, Oaxaca.

### **Específicos**

- Conocer la alimentación de las vacas para sugerir mejoras en ellas
- Adquirir y reforzar los conocimientos sobre la nutrición, reproducción y sanidad para el manejo en la producción de bovinos en el trópico.

---

## **DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES EFECTUADAS**

La estancia se realizó en el rancho el Carrizo de la comunidad de San Juan Cacahuatpec, Oaxaca. El responsable directo de la estancia fue el Sr. Pablo Pedro Estevez Torralva. Las actividades que se desarrollaron fue la presentación del rancho por el dueño (Figura 30) y el recorrido por la unidad donde se mostró el control las actividades que se realizan (Figura 31) posteriormente se identificaron las dietas ofrecidas y se realizó la elaboración de dietas para la crianza, las cuales varían de acuerdo con la etapa fisiología del animal (Figura 32).

Diariamente se realizaba un recorrido en todos los corrales para identificar si algún animal se encontraba en malas condiciones (Figura 33), también se vigilaban las vacas que estaban próximas a parir para auxiliar en cualquier momento y posteriormente, en caso de que requirieran algún tratamiento (Figura 34).

Se realizó tomas de muestras sanguíneas a becerros para diagnosticar alguna enfermedad o deficiencia del animal (Figura 35), y la toma de muestras de heces para realizar un análisis coproparasitoscópico (Figura 36), teniendo los resultados se llevó a cabo la desparasitación en los animales (Figura 37). También se llevó a cabo baños de aspersion (Figura 38).

## **CONCLUSIONES**

Realizar esta estancia me permitió conocer y aprender el tipo de manejo que realizan los productores en sus unidades de producción, desde el manejo nutricional, reproductivo, clínico y sanitario en bovinos.

---

## **RECOMENDACIONES E IMPLICACIONES**

Se recomienda realizar estas actividades durante más tiempo para reforzar lo aprendido y llevar a cabo un mejor manejo para los productores en el control de las unidades de producción, para obtener mayores rendimientos.

## **LITERATURA CITADA**

González J, Zamora A, Celaya R, Navarro JC. Competitividad y logística del comercio exterior de México. Primera ed. Sonora, México: Instituto Tecnológico de Sonora y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; 2016.

Vázquez A, Reyes A. Fundamentos sobre la competitividad para el desarrollo en el sector primario. TLATEMOANI, Revista Académica de Investigación 2013;(4):1-29.

Vilaboa AJ, Díaz RP, Ruiz RO, Platas RD, González MS, Juárez LF. Patrones de consumo de carne bovina en la región del Papaloapan, Veracruz, México. Agricultura, Sociedad y Desarrollo 2009;6(2):145-159.

## EVIDENCIAS



Figura 30. Presentación del rancho.



Figura 31. Control de las actividades realizadas en el rancho.



Figura 32. Dietas administradas por el productor.



<p>Figura 33. Recorrido en los corrales.</p>	<p>Figura 34. Observación de los animales para auxiliar.</p>	<p>Figura 35. Toma de muestra sanguínea.</p>
		
<p>Figura 36. Toma de muestras de heces.</p>	<p>Figura 37. Alimentación de los animales.</p>	<p>Figura 38. Baños de aspersión.</p>

---

## TERCERA ESTANCIA PROFESIONAL

### RESUMEN

Una de las principales actividades dentro del sector agropecuario en México, es la ganadería bovina. Sin embargo, el mantener en salud y bienestar a los animales es de gran importancia debido a diferentes enfermedades que afectan al ganado bovino, la cual ocasiona graves pérdidas por fallas reproductivas, así como por las restricciones aplicadas tanto en los animales infectados como a los productores de estas. La cual afecta la productividad, el crecimiento económico del subsector agropecuario y poniendo en riesgo la salud pública, La estancia se realizó en el Comité Estatal para el Fomento y Protección Pecuaria de Guerrero en laboratorio veterinario, las actividades que se realizaron: a) recepción de muestras con los médicos veterinarios, identificación de las muestras por rancho, captura de técnica de rosa de bengala. El objetivo de esta estancia fue aprender las técnicas para la prueba de brucelosis para implementar estrategias de control y de bioseguridad sanitaria, y orientar a los productores.

**Palabras clave:** técnica, identificación, bovino, brucelosis.

### INTRODUCCIÓN

En el territorio mexicano se estima que el 60% de la superficie se aprovecha para desarrollar la ganadería; específicamente la producción de rumiantes, esta es una de las actividades más diseminadas en diferentes sistemas de producción (Martínez-González *et al.*, 2017). Sin embargo, el ganado bovino se ve afectado por

---

diversas enfermedades que afectan su productividad y por ende trae pérdidas económicas como la brucelosis.

La brucelosis ocupa un lugar importante en México, colocándolo como uno de los países de América Latina con mayor incidencia de la brucelosis bovina, ovina y caprina; es una zoonosis mundial con impacto, tanto en la salud pública en humanos como en la salud animal, que genera pérdidas económicas en el sector agropecuario, que resultan de la enfermedad en el ganado y de las restricciones aplicadas tanto a los animales infectados como a los productores de estos. Es una enfermedad infecciosa limitante del desarrollo ganadero. Se encuentra ubicada en la lista B de la OIE donde se enumeran enfermedades transmisibles que se consideran importantes desde el punto de vista socioeconómico y/o sanitario a nivel nacional y cuyas repercusiones en el comercio internacional de animales y productos de origen animal son considerables (Mederos *et al.* 1981 y OIE, 2003).

La transmisión entre animales se produce por ingestión de pastos, alimentos y agua contaminados con excreciones, a través de membranas fetales de vacas infectadas y secreciones vaginales que pueden ingresar por vía ocular e incluso a través de la piel indemne de animales estabulados, por contacto con fetos abortados y machos infectados, y por inseminación artificial realizada sin considerar las adecuadas medidas higiénicas. En el semen de machos infectados se encuentra la bacteria, de allí que el uso del semen mediante la monta directa o a través de la inseminación artificial es una importante vía de infección a hembras libres de brucelosis (AGROCALIDAD, 2009).

---

## **OBJETIVO**

### **General**

Aprender y actualizar acerca de conocimientos técnicos de brucelosis, con el fin de orientar a los productores en el cumplimiento del compromiso de aplicar las medidas de prevención y control de esta enfermedad de importancia veterinaria.

### **Específico**

- Determinar técnicas diagnósticas en su detección.
- Desarrollar estrategias de control utilizadas.
- Diagnosticar situación y dar seguimiento epidemiológico de casos.

## **DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES EFECTUADAS**

Las actividades se realizaron en el laboratorio del Comité Estatal para el Fomento y Protección Pecuaria ubicado en Chilpancingo de los bravos, Guerrero, México. Las actividades que se realizaron durante el periodo de estancia fueron: conocer el funcionamiento de los equipos a utilizar y el cuidado que se le da en el laboratorio (Figura 39), posteriormente realice la captura e identificación de las muestras de cada rancho y se llevaban al refrigerador (Figura 40). Se realizó la prueba de tarjeta o rosa de bengala, es un procedimiento cualitativo, rápido, de aglutinación macroscópica que se efectúa en una sola dilución y que se detecta la presencia de anticuerpos circulantes IgG y en menor grado IgM, los instrumentos que se utilizaron para llevar a cabo esta prueba fueron: Aglutinoscopio, con fondo negro con iluminación indirecta interna, un cronometro, micropipetas de volumen constante o variable que mida 30 microlitros, con sus respectivas puntillas (Figura 41). Para la técnica de la prueba primero sacamos el antígeno del refrigerador para que estuviera a temperatura ambiente (Figura 42), después se coloca una gota de

---

30 microlitros de cada muestra de suero en un cuadro sucesivo de la placa (Figura 43) siguiendo el orden de izquierda a derecha y de arriba abajo, agitamos el antígeno y con el gotero equilibrado colocamos una gota de 40 ul a un lado de cada gota de suero (Figura 44), inmediatamente después de que se agregó la última gota de antígeno , se mezcla con el suero y el antígeno con un palillo (Figura 45), se mezcla durante 4 minutos por rotación manual suave de la placa (Figura 46) y finalmente se procede a realizar la lectura sobre el aglutinoscopio (Figura 47).

## **CONCLUSIONES**

Se concluye que la brucelosis es un problema complejo y por su naturaleza es necesario continuar realizando estudios que permitan conocer el comportamiento dentro de los hatos ganaderos, así como el comportamiento de las vacunas que actualmente se están utilizando.

## **RECOMENDACIONES E IMPLICACIONES**

Se recomienda continuar el estudio y evaluación de nuevas técnicas diagnósticas que sean capaces de detectar con gran confiabilidad cualquier tipo de reacción ya que existe una serie de factores que influyen en el control de la brucelosis.

---

## LITERATURA CITADA

- Martínez-González, J. C., Castillo-Rodríguez, S. P., Villalobos-Cortés, A., y Hernández-Meléndez, J. (2017). Sistemas de producción con rumiantes en México. *Ciencia Agropecuaria*, 26, 132-152.
- AGROCALIDAD. 2009. Programa nacional de control de brucelosis bovina. Resolución Sanitaria N.º. 025. Quito, Ecuador.
- Mederos Dora; Rodríguez J; María Elena Rivero, et al. 1981. Brucelosis. En: Patología Especial de los Animales Domésticos. Editorial Pueblo y Educación. Primera reimpresión. 206-231.

## EVIDENCIAS



Figura 39. Presentación y funcionamiento de equipos.



Figura 40. Identificación de las muestras.



Figura 41. Instrumentos para la técnica de rosa de bengala.



<p>Figura 42. Presentación del antígeno.</p>	<p>Figura 43. Colocación de muestras de suero en la placa.</p>	<p>Figura 44. Colocación del antígeno siguiendo el orden.</p>
		
<p>Figura 45. Mezcla del suero y el antígeno con ayuda de un palillo.</p>	<p>Figura 46. Rotación manual de la placa.</p>	<p>Figura 47. Lectura de muestras sobre el aglutinoscopio.</p>