

## Producción de forraje de cuatro cultivares de *Urochloa* híbrido en Güemes, Tamaulipas

Juan E. Godina-Rodríguez<sup>1</sup>  
Santiago Joaquín-Cancino<sup>1,5</sup>  
Jonathan R. Garay-Martínez<sup>2</sup>  
Benigno Estrada-Drouaillet<sup>1</sup>  
Yuridia Bautista-Martínez<sup>3</sup>  
Andrés G. Limas-Martínez<sup>1</sup>

1 Facultad de Ingeniería y Ciencias-Universidad Autónoma de Tamaulipas-Centro Universitario. Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. CP. 8700. ([juanegodina@gmail.com](mailto:juanegodina@gmail.com); [benestrada@docentes.uat.edu.mx](mailto:benestrada@docentes.uat.edu.mx); [alimas@docentes.uat.edu.mx](mailto:alimas@docentes.uat.edu.mx)).

2 Campo Experimental Las Huastecas-INIFAP. Carretera Tampico-Mante km 55, Villa Cuauhtémoc, Altamira, Tamaulipas, México. CP. 89610. ([garay.jonathan@inifap.gob.mx](mailto:garay.jonathan@inifap.gob.mx)).

3 Facultad de Medicina y Veterinaria-Universidad Autónoma de Tamaulipas. Carretera Ciudad Victoria a Ciudad Mante km 5 s/n, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. ([ybaustista@docentes.uat.edu.mx](mailto:ybaustista@docentes.uat.edu.mx)).

Autor para correspondencia: [sjoaquin@docentes.uat.edu.mx](mailto:sjoaquin@docentes.uat.edu.mx).

### Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la edad de rebrote sobre la producción de forraje en cultivares de *Urochloa* (Cobra, Convert 330, Camello I y Camello II) en Güemes, Tamaulipas. El experimento se realizó en condiciones de temporal, de septiembre a noviembre de 2018. Las variables evaluadas fueron: altura de planta (AP; cm), rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>) de materia seca de hoja (MSh), materia seca de tallo (MSt) y radiación interceptada (RI; %). El diseño estadístico fue completamente al azar, con tres repeticiones, se aplicó la prueba de comparación de medias de Tukey ( $p= 0.05$ ). En general, la acumulación de materia seca incrementa en función de la edad de rebrote. Durante la octava semana de rebrote se obtuvieron los mayores rendimientos y fue mayor el rendimiento de hoja respecto al de tallo. Los mayores rendimientos de MSh se obtuvieron en la octava semana de rebrote ( $p# 0.05$ ), independientemente del cultivar, con rendimientos de 1 625.3, 3 183.7, 3 032.7 y 4 227.7 kg ha<sup>-1</sup> MS para Cobra, Convert 330, Camello I y Camello II, respectivamente. La octava semana es el momento óptimo para aprovechar el forraje de los híbridos en las condiciones climáticas que fueron evaluados.

### Palabras clave:

edad de rebrote, híbridos de *Urochloa*, producción de forraje, radiación interceptada.



License (open-access): Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia **Creative Commons**

En los sistemas de producción de rumiantes, la base de la alimentación en el ganado es el forraje mediante el aprovechamiento de pastizales o praderas, por corte y pastoreo, ya que es un alimento relativamente de bajo costo en sistemas de producción extensivos (Cuadrado *et al.*, 2003; Zárate *et al.*, 2012), con los cuales, en bovinos en pastoreo, se obtienen ganancias diarias de peso entre 0.4 y 0.5 kg (Palma, 2014).

En este sentido, para incrementar la producción en los sistemas pecuarios, se han desarrollado gramíneas forrajeras con mayor potencial de materia seca y valor nutricional (Lascano, 2002); al respecto, al utilizar cultivares del género *Urochloa* se pueden llegar a obtener entre 0.7 (Suárez *et al.*, 2014) y hasta 1 000 kg d<sup>-1</sup> animal<sup>-1</sup> (Cuadrado *et al.*, 2003). En México, se encuentra una gran diversidad de gramíneas forrajeras mejoradas, principalmente de los géneros *Urochloa*, *Megathyrus*, *Cenchrus* y *Cynodon*, que pueden ser utilizadas en los sistemas de producción animal (Quero *et al.*, 2007) para solucionar la problemática observada con las especies forrajeras nativas.

En este sentido, se ha reportado que con los cultivares más recientes de *Urochloa* (Mulato II, Cobra, Cayman, entre otros), se pudieron obtener rendimientos de materia seca de 9 a 14 t ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> (Pizarro, 2013; Vendramini *et al.*, 2014). Sin embargo, las condiciones climáticas de Tamaulipas limitan alcanzar los rendimientos antes mencionados; aun así, dichos híbridos superan hasta en 13% al pasto Buffel (*Pennisetum ciliare* cv H-17), 9.4 vs 10.8 t ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> en Güemes, Tamaulipas (Garay-Martínez *et al.*, 2018).

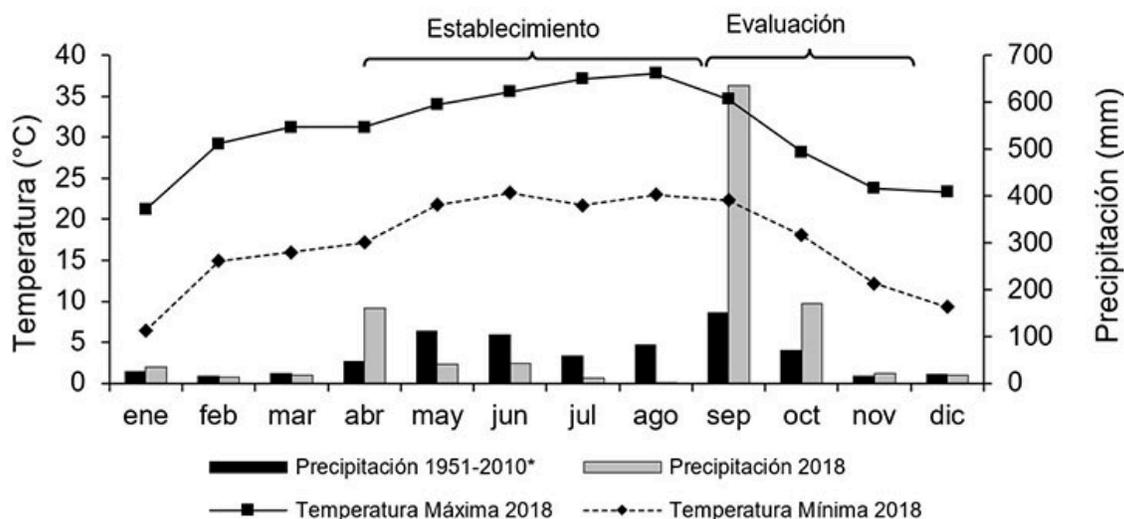
Al respecto, es conveniente analizar que antes de introducir un material forrajero a cualquier sistema de producción, se debe considerar que la semilla sea certificada, para evitar la posible introducción de malezas potenciales (Pizarro, 2010). Además, se debe evaluar el comportamiento productivo y la calidad de manera controlada para determinar si es una opción para la ganadería de la región (Sosa *et al.*, 2008). Por tal motivo, el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la edad de rebrote sobre la producción de forraje en cultivares de *Urochloa* (Cobra, Convert 330, Camello I y Camello II) en Güemes, Tamaulipas.

El presente estudio se realizó en condiciones de temporal y comprendió de septiembre a noviembre de 2018 en la Posta Zootécnica Ingeniero "Herminio García González" de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, ubicada en el municipio de Güemes, Tamaulipas, México. Las coordenadas geográficas son 23° 56' 26.5" latitud norte y 99° 05' 59.9" longitud oeste, a 193 msnm (INEGI, 2015).

El clima del lugar es de tipo BS1 (h') hw (Vargas *et al.*, 2007). La temperatura y precipitación media anual es de 24.1 °C y 940 mm, respectivamente. La temperatura y precipitación durante el periodo de evaluación del año 2018 se representan en la Figura 1. El suelo del sitio de evaluación es de textura arcillosa con pH de 8.3, sin problemas de salinidad (RAS= 0.19), con contenidos de materia orgánica y nitrógeno de 4.2 y 0.25%, respectivamente (Cuadro 1) (Garay-Martínez *et al.*, 2018).



Figura 1. Precipitación mensual acumulada y temperatura promedio mensual máxima y mínima registradas durante el año 2018. \*precipitación mensual acumulada, promedio de 59 años (1951-2010; SMN, 2020).



Cuadro 1. Características químicas y físicas del suelo del sitio experimental\*.

pH	N <sub>t</sub>	MO (%)	Ca <sub>t</sub>	P	K	Fe	Zn	Arena	Limo (%)	Arcilla	RAS
8.3	0.25	4.27	38.2	7.46	288.6	1.43	0.46	11.3	23.3	65.4	0.19

N<sub>t</sub>= nitrógeno total; MO= materia orgánica; Ca<sub>t</sub>= carbonatos totales; P= fosforo; K= potasio; Fe= fierro; Zn= zinc; RAS= relación de adsorción de sodio. \*= laboratorio de Investigación y Diagnóstico Agrícola. Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas (Garay-Martínez *et al.*, 2018).

La siembra se realizó durante 2018, con una sembradora manual para establecer tres parcelas de pasto Cobra, Convert 330, Camello I y Camello II (*Urochloa* híbrido). El área de las parcelas experimentales fue de 9 m<sup>2</sup>, conformada por diez surcos de los cuales, se seleccionaron cuatro surcos centrales, cada uno correspondiente a una edad de rebrote (2, 4, 6 y 8 semanas) y en ellos se delimitó 1 m lineal, que conformó la parcela útil. La distancia entre plantas y surcos fue de 10 y 30 cm, respectivamente.

Durante el establecimiento y la evaluación de los cultivares no se realizó ninguna fertilización y el control de malezas se realizó de forma manual. Previo a la evaluación, se realizó un corte de uniformidad a 15 cm de altura. Los tratamientos utilizados fueron edades de rebrote (2, 4, 6 y 8 semanas de rebrote) por cada cultivar y se distribuyeron en un diseño completamente al azar. Las variables evaluadas fueron rendimiento de materia seca de hoja (MSh, kg), tallo (MSt, kg), altura de planta (cm) y radiación interceptada (%).

Para la altura de planta, se realizaron dos lecturas para obtener el promedio de altura en cada edad de rebrote dentro de la parcela útil, con una regla graduada de madera, tomando la altura en centímetros desde la superficie del suelo, hasta el punto más homogéneo del ápice de las hojas.

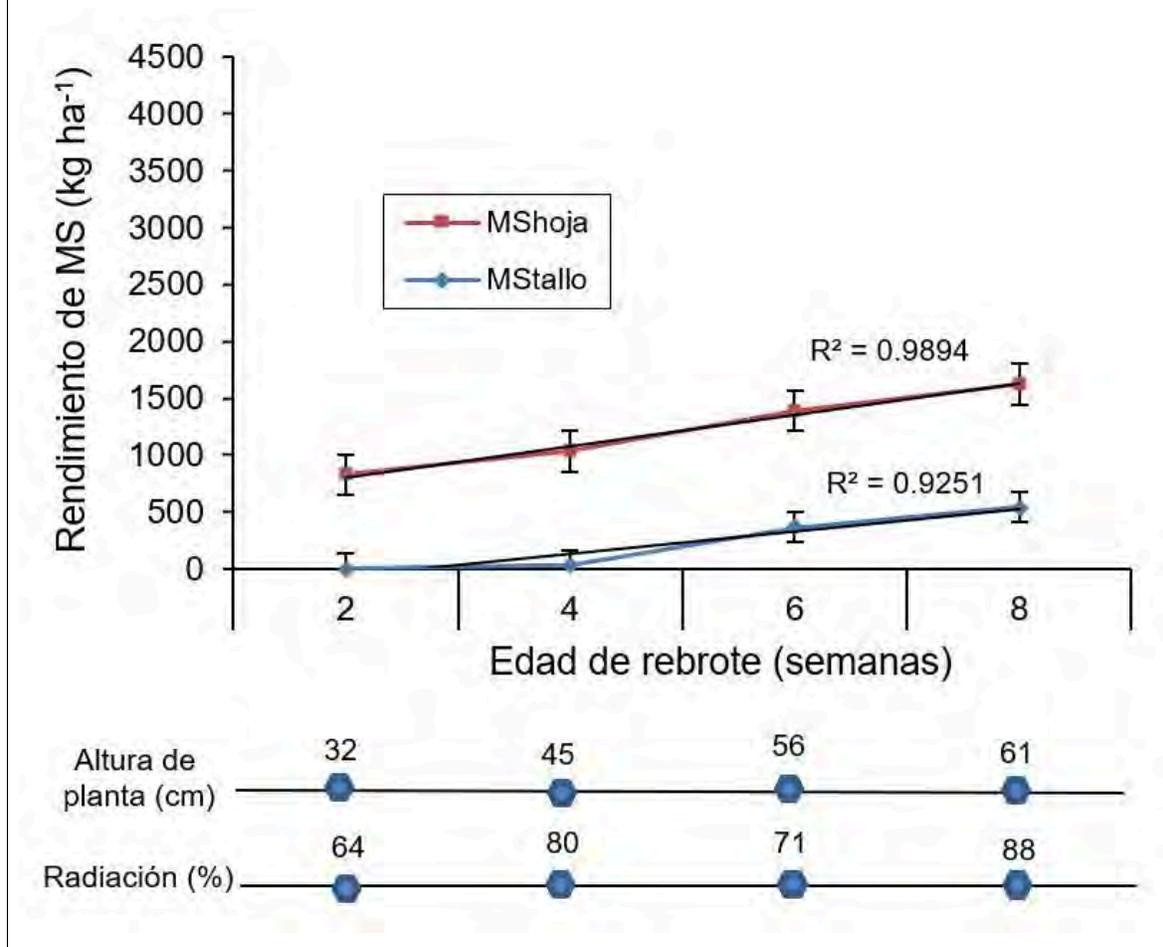
Para medir la radiación interceptada por la planta se tomaron dos lecturas, una en la parte superior del dosel y otra en la parte inferior, con un medidor de radiación solar (Spectrum® Light Sensor Reader 3415FX y Quantum Light 6 Sensor Bar 366816). Las lecturas se realizaron en cada edad de rebrote siempre a las 12:00 h, cuando los rayos del sol estaban perpendicularmente al dosel. Posteriormente, al multiplicar el valor de la radiación obtenida en la parte inferior del dosel por cien y posteriormente, dividir el resultado entre el valor de la radiación interceptada en la parte superior, se obtuvo el porcentaje de radiación interceptada.

El forraje cosechado se pesó y tomó una submuestra de 200 g, aproximadamente, la cual, se separó en componentes morfológicos: hoja (lámina foliar + vaina) y tallo. Las submuestras se colocaron en una estufa de aire forzado a 60 °C, hasta obtener peso constante. Al concluir el periodo de secado, se registró el peso seco de cada submuestra y se estimó el rendimiento y la acumulación de materia seca por componente morfológico para cada edad de rebrote.

Los datos de las variables evaluadas se analizaron mediante el procedimiento GLM (SAS, 2003), con base en un diseño completamente al azar, análisis de regresión y correlación entre variables medidas. La comparación de medias de tratamientos se realizó mediante la prueba de Tukey, con un nivel de significancia de 5%. El rendimiento de materia seca a través del tiempo y su relación con la altura de planta y radiación interceptada en cultivar Cobra se observa en la Figura 2.



Figura 2. Análisis de crecimiento y su relación con la altura de planta y radiación interceptada en cultivar Cobra.



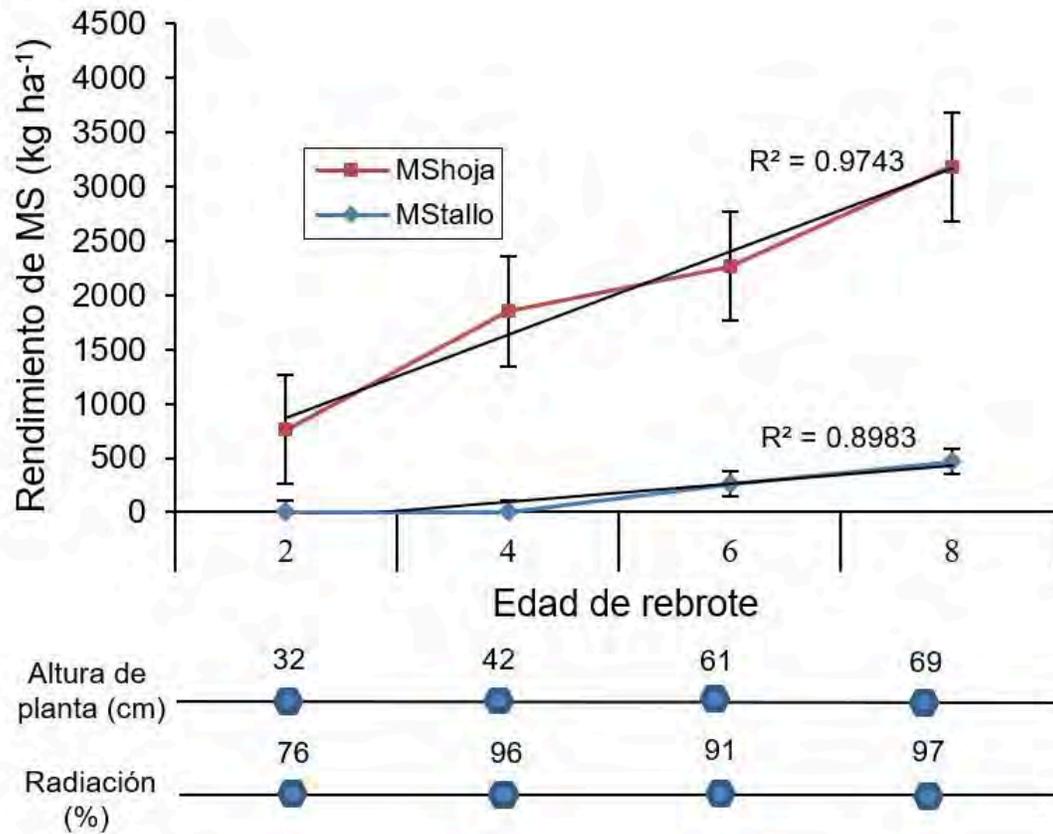
El modelo de regresión y el coeficiente de determinación fue alto con valor de  $R^2 > 0.98$  y  $0.92$  para MS hoja y MS tallo, respectivamente. El rendimiento de los componentes morfológicos se incrementó con la edad de rebrote, hasta alcanzar el máximo rendimiento en la edad de rebrote de ocho semanas ( $1\ 700$  y  $500\text{ kg ha}^{-1}$  MS para hoja y tallo, respectivamente). Los rendimientos obtenidos en esta investigación difieren de los reportados por Rojas-García *et al.* (2018) quienes al cosechar el cultivar Cobra a intensidad de corte de  $15\text{ cm}$  durante la octava semana de rebrote, obtuvieron rendimientos de hoja y tallo de  $1\ 000$  y  $1\ 300\text{ kg ha}^{-1}$  MS, respectivamente.

Se puede apreciar que la presencia de tallo se presenta a partir de la semana cuatro, mismo comportamiento fue reportado al evaluar este cultivar por Rojas-García *et al.* (2018). La altura de planta y radiación interceptada, se comportaron de manera similar al rendimiento, tuvieron la tendencia de incrementar, conforme avanzó la edad de rebrote, ya que se alcanzó  $61\text{ cm}$  de altura y  $88\%$  de radiación interceptada a las ocho semanas de rebrote.

El modelo de regresión y el coeficiente de determinación fue alto con valor de  $R^2 > 0.97$  y  $0.89$  para MS hoja y MS tallo, respectivamente. La tendencia en las variables evaluadas en el cultivar Convert 330 fue similar al del cultivar Cobra, la diferencia fue, que el rendimiento del componente hoja fue alrededor de  $3\ 200\text{ kg MS}$  a las ocho semanas de rebrote. Respecto al componente tallo, fue muy similar a Cobra (alrededor de  $500\text{ kg ha}^{-1}$  MS). La altura de planta incrementó conforme aumentó la edad de rebrote, hasta una altura de  $69\text{ cm}$  en la edad de rebrote de ocho semanas.

La radiación interceptada fue superior al 95% de intercepción en la semana cuatro y ocho de rebrote, lo que indicaría que el momento óptimo de aprovechamiento podría ser a ocho semanas, debido a que existe mayor porcentaje de hoja que tallo (Figura 3).

Figura 3. Análisis de crecimiento y su relación con la altura de planta y radiación interceptada en cultivar Convert 330.

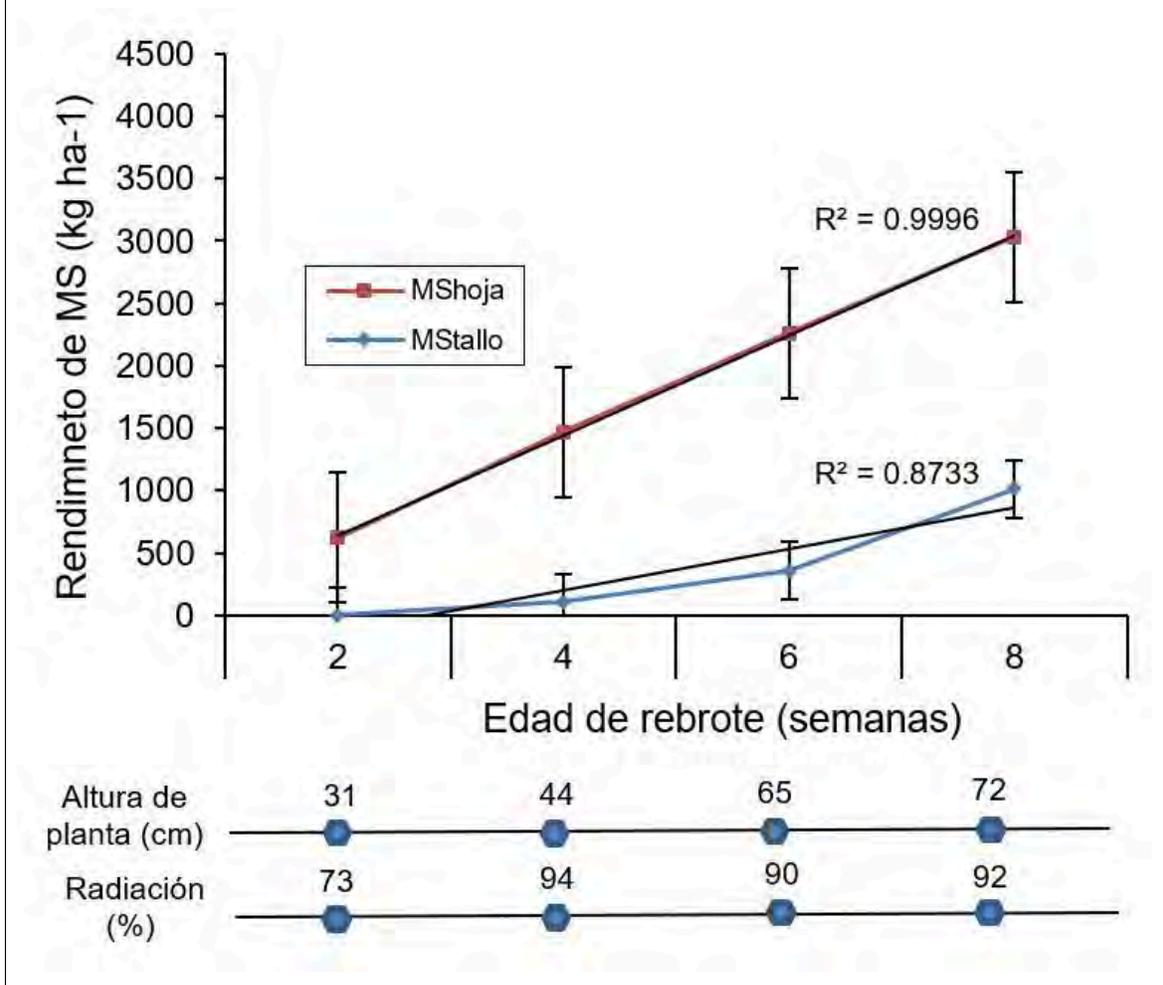


El modelo de regresión y el coeficiente de determinación fue alto con valor de  $R^2 > 0.99$  y  $0.87$  para MS hoja y MS tallo, respectivamente. La tendencia en las variables evaluadas en el cultivar Camello I fue similar a los cultivares anteriores; sin embargo, la diferencia fue que el rendimiento del componente hoja fue alrededor de  $3\ 000\ \text{kg MS}$  a las ocho semanas de rebrote y que el componente tallo alcanzó  $1\ 000\ \text{kg ha}^{-1}\ \text{MS}$ , superior a los cultivares Cobra y Convert 330.

La altura de planta incrementó conforme aumentó la edad de rebrote, hasta lograr una altura de  $72\ \text{cm}$  en la edad de rebrote de ocho semanas. La radiación interceptada máxima ( $94\%$ ) se alcanzó en la semana cuatro de rebrote, cuando la pradera tenía  $44\ \text{cm}$  de altura, lo que indicaría que, a pesar de no haber llegado al  $95\%$  (como sucedió en Convert 330) podría ser el momento óptimo de aprovechamiento (Figura 4).



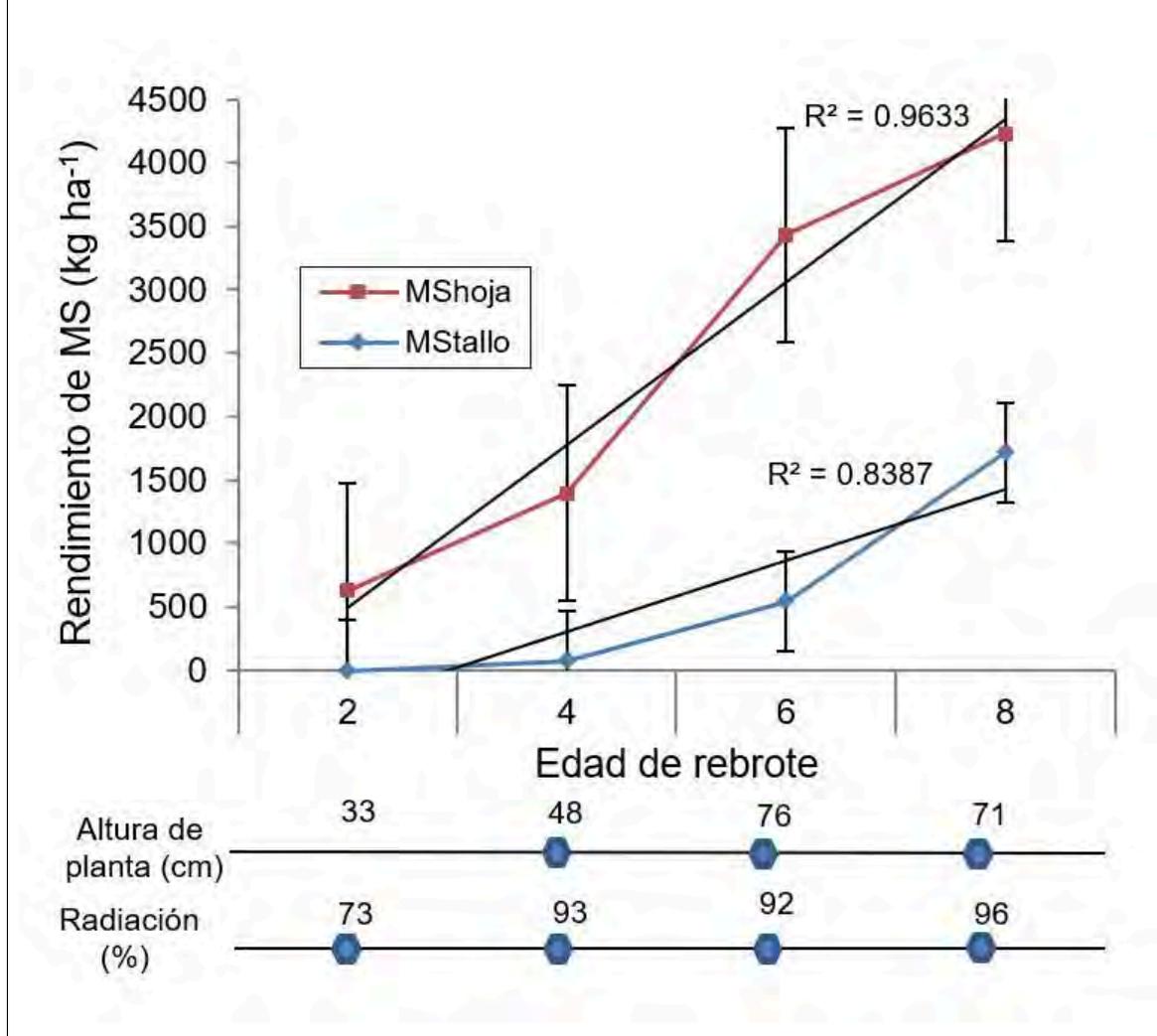
Figura 4. Análisis de crecimiento y su relación con la altura de planta y radiación interceptada en cultivar Camello I.



El modelo de regresión y el coeficiente de determinación fue alto con valor de  $R^2 > 0.96$  y  $0.83$  para MS hoja y MS tallo, respectivamente. La tendencia en las variables evaluadas en el cultivar Camello II fue similar a los cultivares anteriores; sin embargo, se observó una diferencia marcada en cuanto al rendimiento del componente hoja ya que fue de  $4\ 250\ \text{kg MS}$  a las ocho semanas de rebrote y a su vez, el componente tallo alcanzó  $1\ 750\ \text{kg ha}^{-1}\ \text{MS}$ , superior a los cultivares Cobra, Convert 330 y Camello I (Figura 5).



Figura 5. Análisis de crecimiento y su relación con la altura de planta y radiación interceptada en cultivar Camello II.



Al respecto, la hoja es el componente que más aporta al rendimiento (Cruz *et al.*, 2011), y de mayor valor nutricional, debido a que posee mayor contenido de proteína cruda respecto al tallo y mayor digestibilidad (Garay *et al.*, 2020; Rojas-García *et al.*, 2018). Al respecto Pereira *et al.* (2012) argumentaron que realizar una fertilización con nitrógeno y fósforo inmediatamente después del corte, induce al incremento del número y expansión de hojas y contenido de proteína (Gándara *et al.*, 2017).

La altura de planta incrementó conforme aumentó la edad de rebrote, hasta alcanzar una altura de 76 cm en la edad de rebrote de seis semanas; sin embargo, posteriormente, presentó una tendencia a disminuir. La radiación interceptada máxima (96%) se alcanzó en la semana ocho de rebrote, cuando la pradera alcanzó 71 cm de altura, lo que indicaría que, pudiese estar muy relacionado ese valor con la máxima acumulación de los componentes del rendimiento (hoja y tallo) y, por ende, podría ser el momento óptimo de aprovechamiento, lo que indicaría que este cultivar, presenta un crecimiento más lento, por consiguiente, acumula mayor cantidad de materia seca (Figura 5).

La variación en altura de planta entre los híbridos se debe al hábito de crecimiento que presentan, el cual, es modificado por las condiciones ambientales y de manejo (González *et al.*, 2020). En este sentido, se ha reportado que el híbrido Cobra presenta hábito de crecimiento

erecto (Hare *et al.*, 2015), mientras que, en los híbridos Camello I y Camello II, se observó un crecimiento más erecto en Camello II, por lo cual, la incidencia del viento ejerció un efecto mayor sobre este cultivar provocando el acame de la planta a las ocho semanas de rebrote.

El aumento del rendimiento de materia seca total al incrementar la edad de rebrote es un comportamiento que ha sido documentado en diferentes investigaciones (Garay-Martínez *et al.*, 2018; Rojas-García *et al.*, 2018), como consecuencia del crecimiento activo de los pastos (Castro *et al.*, 2013). Al evaluar los híbridos Cayman, Mulato II y Cobra, Vendramini *et al.* (2014) obtuvieron mayor rendimiento de materia seca al incrementar la edad de rebrote de tres a seis semanas, obteniendo los mayores rendimientos los cultivares Cayman y Mulato II.

Además, al evaluar los mismos cultivares, en diferentes condiciones climáticas e intervalos de corte de 30, 45, 60 y 90 días, Hare *et al.* (2013) obtuvieron incrementos en la materia seca total, al incrementar el intervalo de corte, obteniendo los mayores rendimientos a los 30 y 45 días el cultivar Mulato II, mientras que, a los 60 y 90 días fue superado por el cultivar Cobra y Cayman, respectivamente. Por otra parte, los cultivares de *Urochloa* generan mayores tasas de elongación de hojas (Dias-Filho y Carvalho, 2000); sin embargo, las tasas de elongación de hojas varían en función de la época del año, debido a las diferentes condiciones climáticas que se presentan, principalmente de temperatura y precipitación (Martínez *et al.*, 2020).

En este sentido, Bernal *et al.* (2016) mencionaron que los híbridos Cayman y Mulato II, producen mayor cantidad de hojas, lo cual, ha sido corroborado por Garay-Martínez *et al.* (2018) quienes al evaluar los cultivares Cayman, Mulato II, Cobra, Insurgente y Buffel H-17, reportaron mayor acumulación de hoja en los cultivares Cayman y Mulato II a las cuatro y seis semanas de rebrote; sin embargo, al incrementar la edad a ocho semanas, la acumulación de hoja disminuyó, incrementando la acumulación de tallo y materia muerta; comportamiento similar al observado en la presente investigación.

Las diferencias en acumulación de materia seca de tallo se pueden atribuir a las variaciones entre las tasas de elongación de tallo que presentan los cultivares, las cuales, varían entre cultivares y épocas del año (Paciullo *et al.*, 2011), así como al incremento del periodo de aprovechamiento, lo cual, induce la elongación de los tallos (Filho *et al.*, 2020).

## Conclusiones

En general, la acumulación de materia seca incrementa en función de la edad de rebrote. Durante la octava semana de rebrote se obtuvieron los mayores rendimientos y el rendimiento de hoja fue mayor respecto al de tallo, por lo cual, podría ser el momento óptimo para aprovechar el forraje de los híbridos en las condiciones climáticas que fueron evaluados.

## Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca (CVU/Becario: 926708) del primer autor. Al Grupo Papalotla y la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas por las facilidades proporcionadas para la investigación.

## Bibliografía

- 1 Bernal, A.; Velázquez, V. H.; Ruíz, R.; Quero, A. R. y Pizarro, E. A. 2016. Potencial productivo en tres híbridos de *Urochloa*. Ed. 3 Congreso Mundial de Ganadería Tropical. Tampico, Tamaulipas, México. 100-104 pp.
- 2 Castro, R. R.; Hernández, G. A.; Ramírez, R. O.; Aguilar, B. G.; Enríquez, Q. J. F. y Mendoza, P. S. I. 2013. Crecimiento en longitud foliar y dinámica de población de tallos de cinco asociaciones de gramíneas y leguminosa bajo pastoreo. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias. 4(2):201-215.

- 3 Cuadrado, C. H.; Mejía, A. S.; Contreras, A. A.; Romero, D. A. y García, P. J. 2003. Manejo agronómico de algunos cultivos forrajeros y técnicas para su conservación en la región Caribe Colombiana. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Colombia. 6-45 pp.
- 4 Cruz, P. I.; Hernández, G.A.; Enríquez, J. F.; Mendoza, S. I.; Quero, A. R. y Joaquín, B. M. 2011. Desempeño agronómico de genotipos de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickert en el trópico húmedo de México. Revista Fitotecnia Mexicana. 34(2):123-131.
- 5 Dias-Filho, M. and Carvalho, C. J. 2000. Physiological and morphological responses of *Brachiaria* spp. to flooding. Pesqui. Agropec. Bras. 35(10):1959-1966.
- 6 Filho, G. J. D.; Fries, D. D.; Sousa, L. B. M.; Fagundes, L. J.; Backes, A. A.; Dias, S. D. L.; Pinheiro, C. S. S. y Teixeira, A. F. 2020. Dinámica de crecimiento y senescencia del pasto pangola como respuesta a diversas alturas de corte. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias . 11(1):38-52.
- 7 Gándara, L.; Borrajo, C. I.; Fernández, J. A. y Pereira, M. M. 2017. Efecto de la fertilización nitrogenada y la edad del rebrote sobre el valor nutritivo de *Brachiaria brizantha* cv "Marandú". Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. 49(1):69-77.
- 8 Garay, M. J. R.; Estrada, D. B.; Bautista, M. Y.; Bernal-Flores, A.; Mendoza, P. S. I.; Martínez, G. J. C.; Sosa, M. E. and Joaquín, C. S. 2020. Forage yield and quality of buffel H-17 and *Urochloa* hybrids at different regrowth ages under semi-arid conditions. Grassl. Sci. 66:277-284.
- 9 Garay-Martínez, J. R.; Joaquín-Cancino, S.; Estrada-Drouaillet, B.; Martínez-González, J. C.; Joaquín-Torres, B. M.; Limas-Martínez, A. J. y Hernández-Meléndez, J. 2018. Acumulación de forraje de pasto buffel e híbridos de *Urochloa* a diferente edad de rebrote. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios. 5(15):573-581.
- 10 González, M. A.; Garay, M. J. R.; Estrada, D. B.; Bernal, F. A.; Limas, M. A. G. y Joaquín, C. S. 2020. Rendimiento y contenido de proteína en forraje y ensilado de pasto Insurgente e híbridos de *Urochloa*. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. 11(24):177-189.
- 11 Hare, M. D.; Pizarro, E. A.; Phengphet, S.; Songsiri, T. and Sutin, N. 2015. Evaluation of new hybrid *Brachiaria* lines in Thailand. 1. Forage production and quality . Trop. Grassl. Forrajes Trop. 3(2):83-93.
- 12 Hare, M. D.; Phengphet, S.; Songsiri, T.; Sutin, N. and Stern, E. 2013. Effect of cutting interval on yield and quality of three *Brachiaria* hybrids in Thailand. Trop. Grassl. Forrajes Trop. 1(1):84-86.
- 13 INEGI. 2015. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Anuario estadístico y geográfico de Tamaulipas 2015. México, DF. 9-11 pp.
- 14 Lascano, C. E. 2002. Caracterización de las pasturas para maximizar producción animal. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. 10(2):126-132.
- 15 Martínez, M. D.; Enríquez, Q. J. F.; Esqueda, E. V. A. y Ortega, J. E. 2020. Recambio de tejido de hojas en *Brachiaria humidicola* CIAT 6133 con diferente manejo de la defoliación. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas . 24:47-58.
- 16 Paciullo, C. D. S.; Fernandes, B. P.; Gomide, M. C. A.; Castro, T. C. R.; Sobrinho, S. F. and Carvalho, B. C. A. 2011. The growth dynamics in *Brachiaria* species according to nitrogen dose and shade. Revista Brasileira de Zootecnia. 40(2):270-276.
- 17 Palma, G. J. M. 2014. Escenarios de sistemas de producción de carne de bovino en México. Rev. AIA. 18 Suplemento. 18(1):53-62.
- 18 Pereira, R. C.; Guimarães, R. K.; Andrade, D. R.; Silva, L. J.; Silva, B. E.; Fonseca, M. D.; Cecon, P. R. and Pereira, G. O. 2012. Structural and productive characteristics

- of Marandu and Xaraés grasses fertilized at different times after harvesting. *Revista Brasileira de Zootecnia* . 41(3):557-564.
- 19 Pizarro, E. A. 2010. Potencial agronómico de especies forrajeras megatérmicas género *Brachiaria*. *Agrociencia*.14(3):21-25.
  - 20 Pizarro, E. A. 2013. Un nuevo híbrido para el mundo tropical - *Brachiaria* híbrida cv CIAT BR02/1752 “Cayman”. *Pasturas de América*. <http://www.pasturasdeamerica.com/articulos-interes/notas-tecnicas/Brachiaria-hibrida-cayman/>.
  - 21 Quero, C. A. R.; Enríquez, Q. J. F. y Miranda, J. L. 2007. Evaluación de especies forrajeras en América Tropical, avances o status quo. *Interciencia*. 32(8):566-561.
  - 22 Rojas-García, A. R.; Torres-Salado, N.; Maldonado-Peralta, M. A.; Sánchez-Santillán, P.; García-Balbuena, A.; Mendoza-Pedroza, S. I.; Álvarez-Vázquez, P.; Herrera-Pérez, J. y Hernández-Garay, A. 2018. Curva de crecimiento y calidad del pasto cobra (*Brachiaria* híbrido BR02/1794) a dos intensidades de corte. *Agroproductividad*. 11(5):34-38.
  - 23 SAS. 2003. The SAS 9.1 for Windows. SAS institute Inc. Cary, North Carolina. USA.
  - 24 Sosa, R. E. E; Cabrera, T. E.; Pérez, R. D. y Ortega, R. L. 2008. Producción estacional de materia seca de gramíneas y leguminosas forrajeras con cortes en el estado de Quintana Roo. *Técnica Pecuaria en México*. 46(4):413-426.
  - 25 Suárez, E. S.; Reza, G. S.; Pastrana, V. I.; Patiño, P. R.; García, C. R. F.; Cuadrado, C. H.; Espinosa, C. M. y Díaz, A. E. 2014. Comportamiento ingestivo diario de bovinos de ceba en *Brachiaria* híbrido Mulato II. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*. 15(1):15-23.
  - 26 Vargas, T. V.; Hernández, E. R. M.; Gutiérrez, J. L.; Plácido, J. D. C. y Jiménez, A. C. 2007. Clasificación climática del estado de Tamaulipas. *México. Ciencia UAT*. 2(2):15-19.
  - 27 Vendramini, B. J. M.; Sollenberger, L. E.; Soares, B. A.; Da Silva, W. L.; Sánchez, D. J. M.; Valente, L. A.; Aguiar, D. A. and Mullenix, K. M. 2014. Harvest frequency affects herbage accumulation and nutritive value of *Brachiaria* grass hybrids in Florida. *Trop. Grass Forrajes Trop*. 2(2):197-206.
  - 28 Zárate, F. P.; Ibarra H. M. A.; Limas, M. A. G. y Escamilla, G. O. S. 2012. Mejoramiento de la calidad del forraje en sistemas ganaderos. En: Hernández, M. J. Ed. *Nutrición y manejo de bovinos productores de carne*. Facultad de Ingeniería y Ciencias, UAT. México, DF. 14-34 pp



## Producción de forraje de cuatro cultivares de *Urochloa* híbrido en Güemes, Tamaulipas

Journal Information
Journal ID (publisher-id): remexca
Title: Revista mexicana de ciencias agrícolas
Abbreviated Title: Rev. Mex. Cienc. Agríc
ISSN (print): 2007-0934
Publisher: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Article/Issue Information
Date received: 01 October 2023
Date accepted: 01 November 2023
Publication date: 14 December 2023
Publication date: November 2023
Volume: 14
Issue: 8
Electronic Location Identifier: e3597
DOI: 10.29312/remexca.v14i8.3597

### Categories

Subject: Nota de investigación

### Palabras clave:

**Palabras clave:**

edad de rebrote  
híbridos de *Urochloa*  
producción de forraje  
radiación interceptada

### Counts

Figures: 5  
Tables: 1  
Equations: 0  
References: 28  
Pages: 0