





Descripción morfológica de dos cultivares del género *Urochloa* y producción de biomasa por componentes

Dry matter production and description of morphological components of two cultivars of the *Urochloa* hybrid

Eliud Flores-Morales¹ , Serafín Jacobo López-Garrido^{1†} ,
Mónica Marcela Galicia-Jiménez¹ , Narciso Ysac Ávila-Serrano¹ ,
Marco Antonio Camacho-Escobar¹  y Jaime Arroyo-Ledezma¹ 

¹ Posgrado en Producción y Sanidad Animal, Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido. Carretera a Oaxaca vía Sola de Vega km 1.5, Puerto Escondido. 71984 Mixtepec, Oaxaca, México.

† Autor para correspondencia (serafin@zicatela.umar.mx)

Editora de Sección: Dra. Verónica Ortega Baranda

RESUMEN

La evaluación del crecimiento de los pastos mejorados Cobra y Cayman durante las diez primeras semanas de establecimiento en época de lluvias en el trópico son importantes para estimar el desarrollo de los componentes morfológicos, porque mediante estos elementos se puede evaluar su producción potencial de biomasa disponible para alimentar al ganado. El objetivo del presente estudio fue caracterizar los componentes morfológicos y su contribución en la producción de biomasa a diferentes semanas de crecimiento de los cultivares Cayman (CIAT BR02/1752) y Cobra (CIAT BR02/1794), híbridos del género *Urochloa* durante la época de lluvias. En los cultivares se evaluó el porcentaje de emergencia, largo de hoja (LH), ancho de hoja (AH), altura de planta (AP), diámetro del tallo (DT) y número de hijuelos (NH). Los componentes morfológicos se determinaron mediante el método destructivo, además se evaluó el peso seco de las hojas (PSH), peso seco de tallo (PST) y peso seco de la raíz (PSR). Los datos se analizaron con el programa estadístico SAS a través de PROG GLM, la comparación de medias se realizó mediante la prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$). Los resultados mostraron que las variables LH, AP, NH y AH en general no fueron diferentes ($P > 0.05$) entre los cultivares en los periodos de crecimiento evaluados. Para DT y el PSH tampoco se registraron diferencia ($P > 0.05$) entre los cultivares evaluados. Los cultivares Cobra y Cayman tuvieron similares respuestas en la producción de los componentes morfológicos y producción de materia seca durante los periodos de crecimiento evaluados durante la época de lluvias.

Palabras clave: cultivares cayman y cobra, componentes morfológicos, producción materia seca.



Cita recomendada:

Flores-Morales, E., López-Garrido, S. J., Galicia-Jiménez, M. M., Ávila-Serrano, N. Y., Camacho-Escobar, M. A., & Arroyo-Ledezma, J. (2023). Descripción morfológica de dos cultivares del género *Urochloa* y producción de biomasa por componentes. *Terra Latinoamericana*, 41, 1-10. e1590. <https://doi.org/10.28940/terra.v41i0.1590>

Recibido: 13 de mayo de 2022.
Aceptado: 26 de diciembre de 2022.
Artículo. Volumen 41.
Abril de 2023.

SUMMARY

The evaluation of the growth of the improved Cobra and Cayman grasses during the first ten weeks of establishment in the rainy season in the tropics are important to estimate the development of the morphological components, because through these elements it is possible to evaluate their potential biomass production available for feed the cattle. The objective of the present study was to characterize the morphological components and their contribution to biomass production at different weeks of growth of the cultivars Cayman (CIAT BR02/1752) and Cobra (CIAT BR02/1794), hybrids of the genus *Urochloa* during the rainy season. The cultivars were established during the rainy season and the percentage of emergence,

leaf length (LL), leaf width (LW), plant height (PH), stem diameter (SD) and number of shoots (NS) were evaluated. The morphological components were determined by the destructive method, and leaf dry weight (LDW), stem dry weight (SDW) and root dry weight (RDW) were also evaluated. The data were analysed with the SAS statistical program through PROC GLM, the comparison of means was performed by Tukey's test. The results showed the variables LL, PH, NS and LW were not different ($P > 0.05$) among cultivars at different weeks. On the other hand, for SD there was no difference between cultivars. The Cobra and Cayman cultivars had similar responses in the production of morphological components and dry matter production during the growth periods evaluated during the rainy season.

Index words: *cayman and cobra cultivars, morphological components, dry matter production.*

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se han seleccionado diferentes genotipos de pastos mejorados del género *Bracharia*, considerados aptos para introducirlos a los sistemas de producción ganadera como fuentes de forraje. Sosa-Rubio, Cabrera, Pérez y Ortega (2008) enfatizan que es necesario realizar una evaluación previa de los cultivares mediante parcelas experimentales con el propósito de estimar la producción de biomasa, adaptabilidad, competencia, capacidad de rebrote y persistencia en condiciones de humedad y sequía antes de introducir estas especies forrajeras en una determinada región. Lo anterior permite generar información útil que permita recomendar de manera acertada el tipo de variedad o variedades a introducir. Determinadas características propias de la planta, como altura, relación hoja:tallo, tasa de crecimiento, dinámica de ahijamiento (amacollamiento), expansión foliar, entre otras, presentan relación directa con la productividad y calidad del forraje (De Lucena-Costa, Tadeo, Townsend, Magalhães y Da Cruz, 2007). Investigaciones realizadas en Asia (Hare, Tatsapong y Phengphet, 2009, África (Mutimura y Everson, 2012), Centro y Sudamérica (Vendramini *et al.*, 2014) demostraron que los híbridos de *Urochloa* presentan alta tolerancia a periodos prolongados de humedad y anegamiento, buena producción de biomasa, digestibilidad y alto porcentaje de proteína cruda, superando a otros pastos tropicales (Pizarro, Hare, Mutimura y Changjun, 2013). El híbrido CIAT BR02/1794 cv. "Cobra", es producto del cruce entre (*Brachiararia ruziziensis* × *Brachiararia decumbens* × *Brachiararia brizantha*) (Pizarro *et al.*, 2013), este cultivar se caracteriza por presentar un crecimiento erecto, postura en macollo y gran producción de MS en cortos periodos de tiempo (Tropical seeds, 2011). Resultado de esta selección genética se originó al mismo tiempo el híbrido CIAT BR02/1752 cv. "Cayman". Investigaciones realizadas por Hare y Horne (2004¹) y Hare, Tatsapong y Saiprasert (2007), y (Vendramini *et al.*, 2014 indican que estos híbridos tuvieron un buen comportamiento agronómico y producción de biomasa, así como resistencia a la humedad y anegamiento del suelo. Las condiciones ambientales como humedad y las características del suelo son algunos de los factores determinantes para el desarrollo de los componentes morfológicos de los forrajes en el trópico. Por lo anterior, el objetivo general del presente estudio fue caracterizar los componentes morfológicos y su contribución en la producción de biomasa a diferentes semanas de crecimiento de los cultivares Cayman (CIAT BR02/1752) y Cobra (CIAT BR02/1794), híbridos del género *Urochloa* durante la época de lluvia en la Costa de Oaxaca.

¹ Hare M. D., & Horne P. M. (2004). Forage seeds for promoting animal production in Asia. In *Proceedings of the 10th Asian Seed Congress* (pp. 13-17). Bangkok, Thailand: The Asia & Pacific Seed Association.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización Geográfica del Área de Estudio

La presente investigación se llevó a cabo en el área de cultivos forrajeros del Campo Experimental, Universidad del Mar (UMAR), localizada en la comunidad de Bajos de Chila, en el km 128.1 carretera federal Pinotepa Nacional - Puerto Escondido, a 15° 55' N y 97° 09' O, con 12 m de altitud. El clima predominante de la región es cálido subhúmedo, del tipo A(c)w2 con dos estaciones bien marcadas, lluviosa (de junio a septiembre) y seca (de noviembre a mayo), con precipitación media anual de 839.1 mm y temperatura de 26 °C (Silva-Serna *et al.*, 2007). La vegetación corresponde a selva baja caducifolia, con matorral espinoso, palmar, acahual y pastizal inducido. El tipo de suelo predominante es regosol eutrítico con fertilidad moderada, es un agroecosistema de llanura pastizal dedicado a la actividad agrícola y ganadera (CONAFOR, 2007).

Previo al establecimiento de los cultivares Cayman (CIAT BR02/1752) y Cobra (CIAT BR02/1794) se realizó un análisis textural del suelo, en el Laboratorio de Tecnología de la Madera-UMAR. Mediante el hidrómetro de Bouyoucos, así mismo se determinó el pH con un potenciómetro Hanna (modelo HI98129), para lo cual previamente se secaron las muestras al aire libre y se tamizaron (malla de 2 mm), para su posterior análisis. Se tomaron 200 g de suelo que fue secado en estufa (Felisa) a temperatura de 89 °C durante 24 horas.

Los cultivares híbridos Cayman y Cobra se establecieron con semilla certificada (PAPALOTLA®) de forma manual a chorro en línea continua, a una distancia entre surco de 50 cm y 10 m de largo. Se establecieron dos surcos para cada cultivar y se consideró una planta como unidad experimental. Durante el crecimiento vegetativo se realizó la caracterización de los componentes morfológicos por un periodo de 10 semanas, usando un método no destructivo y uno destructivo, la toma de datos se inició a los 7 días después de la emergencia de la planta. Para evaluar el porcentaje de germinación se utilizaron cuatro macetas con 25 semillas de cada cultivar y se aplicó la prueba de Chi Cuadrada.

Variables de Crecimiento de los Cultivares

Los componentes morfológicos evaluadas fueron, largo de hoja (LH), se midió desde el punto de inserción de la hoja con el tallo hasta la punta de la hoja; altura de la planta (AP), desde la base del suelo, hasta la punta de la hoja más alta; el ancho de hoja (AH) se determinó con la medida en su parte más central, el diámetro del tallo (DT) de determinó a una altura de 5 cm de la base del suelo; el número de hijuelos (NH) se determinaron al marcarlos con anillos de diferentes colores conforme se fueron presentando; las mediciones se realizaron con una regla metálica de 30 cm, un flexómetro y un calibrador Vernier. Para la determinación de peso seco de hoja (PSH), peso seco del tallo (PST), peso seco de raíz (PSR), se usó un método destructivo. Para determinar el peso seco de los anteriores componentes se tomaron 20 plantas de cada cultivar por semana, se separaron cada uno de sus componentes y se pesaron en una balanza analítica (Denver Instrument, modelo TP-214); posteriormente fueron colocados en estufa de secado a 65 °C por 48 h y se registró su peso seco.

Análisis Estadístico

Se realizó un análisis de varianza para cada variable, de acuerdo con un diseño de bloques completos al azar, y las medias se compararon con la prueba de Tukey (Steel y Torrie, 1985), mediante el paquete estadístico SAS Institute (2003).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Germinación

Los resultados para esta variable fueron 56% para Cobra y 62% para Cayman, no se presentó diferencia significativa ($P > 0.05$). La baja tasa de germinación de la semilla de ambos cultivares posiblemente se deba a la CE (1.861 dS m^{-1}) del suelo, dado que el contenido de la sal NaCl causa en la semilla un estrés hídrico y osmótico provocado por una disminución del potencial hídrico del sustrato y la disminución de la disponibilidad de agua para la semilla, lo que dificulta su imbibición, por tanto, la semilla tiene que realizar procesos de ajuste osmótico para superar el potencial del medio en el que está inmersa y así germinar; de lo contrario se deshidrata (Can-Chulim *et al.*, 2014). En contraste, Villalobos y Longhi (2015) reportaron porcentajes de germinación mayores (69%, 72%) en los cultivares Mulato I y Mulato II, respectivamente, a los reportados en el presente estudio. Además, Las características alcalinas (7.4) y contenido de arena (84%) del suelo pueden tener efecto negativo sobre la emergencia, sobrevivencia y adaptación de las semillas a las condiciones ambientales prevalentes en determinadas regiones (Esqueda-Coronado, Melgoza, Sosa, Carrillo y Jiménez, 2005). En el sitio experimental, los resultados (Cuadro 1) indicaron que el suelo presentó un contenido de arena de un 84% en el primer espesor del suelo (0 -10 cm); mientras que para limo y arcilla un valor de 8%, con un pH de 7.4.

Relación entre Edad de la Planta y Desarrollo Morfológico de los Cultivares Cayman y Cobra

En la Figura 1A, se presentan los valores medios para la variable LH, donde se observa una diferencia ($P < 0.05$) entre cultivares, a partir de la octava hasta la décima semana, los valores más altos fueron para Cobra 19.03 cm, 21.90 cm y 22.50 cm; mientras que para Cayman fueron de 12.50 cm, 14.10 cm y 15.43 cm. Por su parte Cruz-Hernández *et al.* (2011) encontraron mayor presencia de hojas en el pasto Cayman a partir de las primeras semanas de desarrollo, seguido del pasto Mulato II, además determinaron que al aumentar el intervalo de pastoreo o corte se incrementó el rendimiento de forraje, sobre todo cuando la pradera se cosecha cada 28 días. En el presente experimento después de la quinta semana, ambos cultivares mostraron crecimiento con tendencia similar, pero en las últimas semanas fueron diferentes ($P < 0.05$). Lo anterior puede ser explicado por Hernández-Garay, Matthew y Hodgson (1999) quienes reportaron que, con cortes frecuentes, la pradera aumenta la densidad de tallos pequeños, los cuales no alcanzan a interceptar el 95% de la luz incidente, y como consecuencia, su índice de área foliar y crecimiento son menores.

Los resultados obtenidos para ancho de hoja AH (Figura 1B), muestran similitud ($P > 0.05$) entre ambos cultivares desde la primera y hasta la octava semanas de desarrollo. Sin embargo, presentaron diferencias ($P < 0.05$) en la novena y décima

Cuadro 1. Análisis de textura del suelo en el área experimental.
Table 1. Analysis of soil texture in the experimental area.

| Espesor | pH | C.E. | Arena | Limo | Arcilla |
|---------|------|--------------------|-----------------------|------|---------|
| cm | | dS m^{-1} | - - - - - % - - - - - | | |
| 0-20 | 7.64 | 1.861 | 84 | 8 | 8 |
| 20-40 | 6.81 | 0.828 | 84 | 7 | 9 |
| 40-60 | 9.97 | 0.507 | 89 | 4 | 7 |

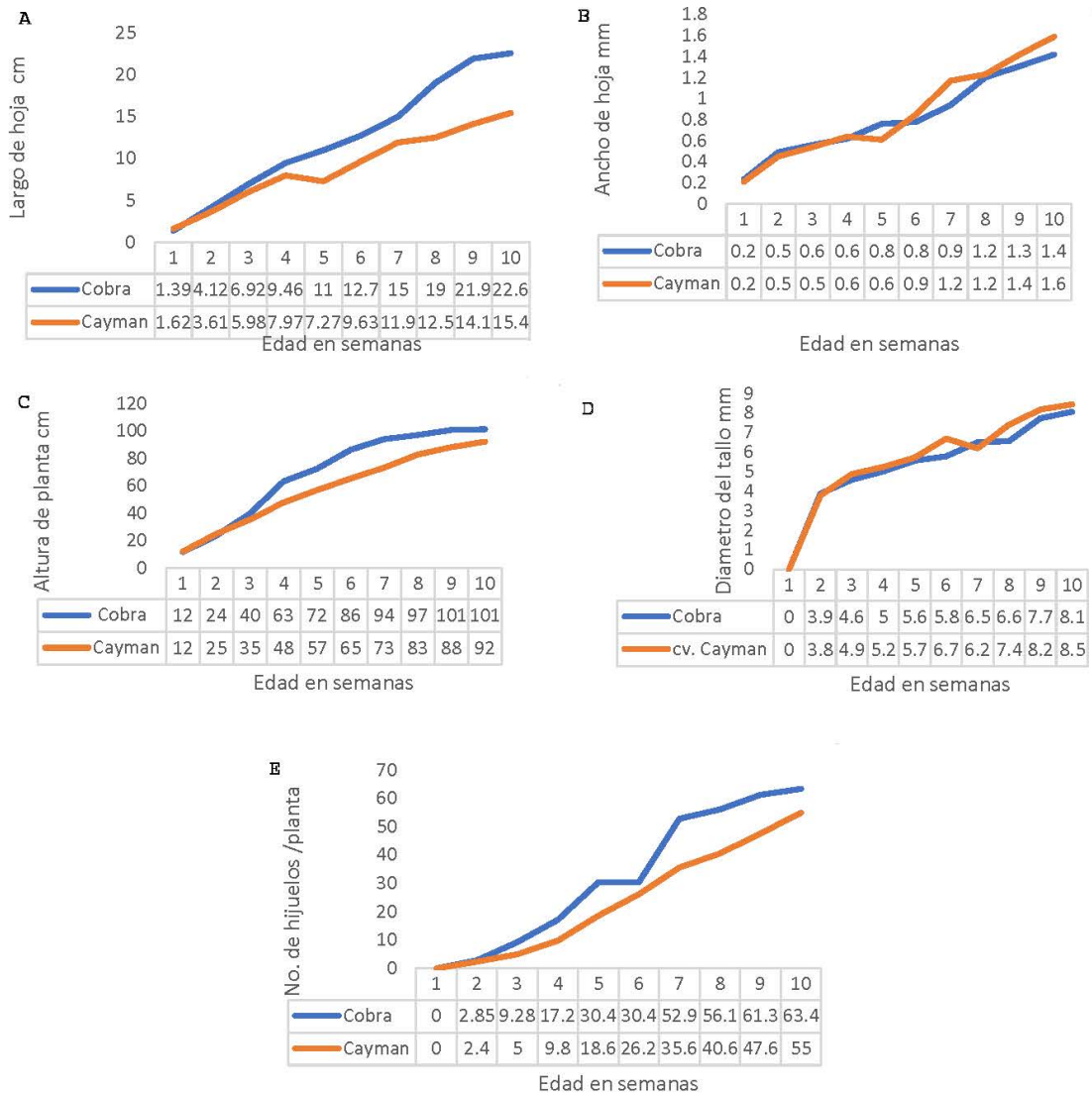


Figura 1. Representación de componentes morfológicos A) Largo de Hoja (LH), B) Ancho de Hoja (AH), C) Altura de Planta (AP), D) Diametro de tallo (DT), E) Número de hijuelos (NH).
Figure 1. Representation of morphological components A) Leaf Length (LL), B) Leaf Width (LW), C) Plant Height (PH), D) Stem Diameter (SD), E) Number of Shoots (NS).

semanas, con valores de 1.42 mm y 1.59 mm para Cayman, mientras que para Cobra fueron de 1.31 mm y 1.42 mm. Las diferencias entre las variables LH y AH son típicas en híbridos de *Urochloa*, tal como lo señalan Cruz-Hernández *et al.*, (2011), quienes reportaron mayor cantidad de biomasa acumulada, debido tal vez al tamaño de la lámina foliar y a la mayor cantidad de hojas en las plantas. Vendramini *et al.* (2014) determinaron que a partir de la quinta semana se presenta mayor acumulación de biomasa debido al mayor desarrollo de la hoja y mayor crecimiento en los cultivares de *Urochloa*.

Para la variable AP (Figura 1C), se presentó diferencia ($P < 0.05$) entre cultivares a partir de la tercera hasta la sexta semana de edad, registrando los valores más altos el cultivar Cobra. Los resultados del presente estudio coinciden con los reportes de Cruz-Hernández *et al.* (2011), quienes determinaron que el crecimiento de la planta es continuo hasta la séptima semana, posteriormente su crecimiento es menos evidente. Por su parte, Ortega-Aguirre (2015) reportó para otros pastos como el

Mulato una altura de 61.93 y 101.6 cm a los 60 y 90 días respectivamente, después de la siembra, cuyo crecimiento es similar a los pastos evaluados. Los resultados obtenidos en el presente estudio pueden explicarse debido al hábito de crecimiento que presentan estas especies, los cultivares de crecimiento macoloso como el pasto Cobra, suelen presentar mayor altura que las de crecimiento decumbentes y estolonífero como el caso de Cayman (Avellaneda *et al.*, 2008).

Para la variable DT (Figura 1D) los resultados obtenidos fueron similares ($P > 0.05$) entre cultivares durante toda la etapa de crecimiento. Así mismo, dentro de cultivar los valores más altos se presentaron para el cultivar Cayman entre la quinta y la décima semana, cuyos valores fluctuaron entre 5.75 y 8.45 mm de diámetro de tallo por planta. En un estudio realizado por Olivera, Machado, Ramírez, Del Pozo y Castañeda (2014) en cultivares de *Brachiaria*, se determinó que el grosor del tallo se relaciona de manera positiva en 18.42% con el ancho y largo de la hoja.

Con respecto a la variable NH (Figura 1E), el cultivar Cobra presentó el mayor número de hijuelos ($P < 0.05$) entre la segunda y la octava semana de crecimiento, siendo diferente al pasto Cayman. El número de hijuelos a las 10 semanas de crecimiento en el cultivar cobra fue de 63.42, mientras que el cultivar Cayman presentó 55.00 hijuelos.

Producción de Biomasa de Acuerdo con la Edad en cada Cultivar

En el Cuadro 2 se presentan los g MS planta⁻¹ acumulada por semana para la variable PSH. Ambos cultivares tuvieron un crecimiento exponencial a partir de la sexta hasta la novena semana, los valores máximos para PSH en ambos cultivares se registró hasta la novena semana de edad. El peso seco de la hoja fue mayor ($P < 0.05$) para Cobra, hasta la cuarta semana, entre la quinta y novena semanas no se presentaron diferencias ($P > 0.05$) entre cultivares. Estos valores difieren a los obtenidos por (Atencio, Tapia, Mejia y Cadena, 2014) quienes a una edad de crecimiento de 6 semanas reportaron contenidos de materia seca mayores a 20 g por planta para Cayman y Cobra. Los resultados del presente estudio coinciden

Cuadro 2. Peso seco de hojas g planta⁻¹ a distintas semanas de crecimiento para los cultivares Cobra y Cayman.
Table 2. Dry weight of leaves g plant⁻¹ at different weeks of growth for the Cobra and Cayman cultivars.

| Semana | Cobra | Cayman | PROB |
|--------|-------------------|----------------|--------|
| | ----- μ ±EE ----- | | |
| 1 | 0.021±0.002 d | 0.030±0.002 d | 0.0199 |
| 2 | 0.12± 0.015 d | 0.13±0.009 d | 0.9146 |
| 3 | 0.63±0.064 d | 0.42±0.035 cd | 0.0065 |
| 4 | 1.30±0.153 cd | 0.72±0.133 cd | 0.0074 |
| 5 | 1.55±0.179 cd | 1.47±0.190 cd | 0.7489 |
| 6 | 2.97±0.293 bcd | 2.67±0.334 bcd | 0.4989 |
| 7 | 5.47±0.728 bcd | 5.78±1.122 bc | 0.8220 |
| 8 | 7.96±1.407 b | 7.54±2.487 b | 0.8854 |
| 9 | 14.28±3.452 a | 13.72±2.470 a | 0.8953 |
| 10 | 6.63±0.614 bc | 4.69 bcd | 0.0241 |

^{abcd} =Medias con literales diferentes en la misma columna indican diferencia estadística ($P < 0.05$) entre semanas. PROB = Indica diferencia estadística ($P < 0.05$) entre cultivares.

^{abcd} =Means with different literals in the same column indicate statistical difference ($P < 0.05$) between weeks. PROB =Indicates statistical difference ($P < 0.05$) between cultivars.

con los resultados reportados por Jarma-Orozco, Maza, Pineda y Hernández (2012), quienes señalan que la mayor acumulación de MS ocurre a la edad de 9 semanas en los pastos, lo cual se debe a los niveles altos de humedad en el suelo, ya que esta condición favorece el desarrollo y crecimiento de los componentes de la planta. En este estudio a partir de la décima semana de crecimiento los pesos secos por planta disminuyen drásticamente ($P < 0.05$) en más de 50% en ambos cultivares. En este sentido De Dios-León, Ramos, Izquierdo, Joaquín y Meléndez (2022) mencionan que las tasas mayores de crecimiento en los pastos se observan entre la séptima y la onceava semana de crecimiento, por tanto, en este periodo existe un aumento del rendimiento de MS conforme avanza la edad de la planta, Sin embargo, se llega hasta un cierto límite, ya que, a mayor edad de la planta, las hojas se hacen viejas y pierden su capacidad fotosintética, lo que ocasiona una reducción de la tasa de fotosíntesis y, en consecuencia, el crecimiento se ve limitado y disminuye drásticamente la producción de MS de los pastos.

En Cuadro 3 se presenta la acumulación de materia seca en tallo (PST) en las diferentes semanas

de crecimiento. Entre la segunda y séptima semanas de edad se registró el mayor crecimiento exponencial en ambos cultivares, no presentando diferencias ($P > 0.05$) entre las distintas semanas. Entre la octava y la novena semanas se registró el mayor crecimiento en los cultivares. En contraste Atencio *et al.* (2014) reportaron a las siete semanas de crecimiento valores de 31.70 gr por planta para el pasto Cayman y 46.00 g para el pasto Cobra en condiciones de 20% de humedad.

Para la variable peso seco de raíz g planta⁻¹ (PSR); los resultados de la presente investigación a la novena semana de crecimiento (Cuadro 4), indicaron que no se presentaron diferencias ($P > 0.05$) en el peso de raíz entre cultivares. Resultados similares fueron obtenidos por Atencio *et al.* (2014) quienes determinaron el peso seco de raíces en varios cultivares forrajeros, destacando que la producción de biomasa de la raíz está relacionada con la edad de la planta, la misma tendencia se presentó para la variable peso de hoja y peso de tallo.

Cuadro 3. Peso seco de tallo g planta⁻¹ a distintas semanas de crecimiento para los cultivares Cobra y Cayman.
Table 3. Stem dry weight g plant⁻¹ at different weeks of growth for the Cobra and Cayman cultivars.

| Semana | Cobra | Cayman | PROB |
|--------|--------------------------|----------------|--------|
| | ----- $\mu \pm EE$ ----- | | |
| 1 | 0.00±0.001 d | 0.01±0.00 d | 0.0087 |
| 2 | 0.056±0.008 d | 0.053±0.004 d | 0.7166 |
| 3 | 0.32±0.034 d | 0.24±0.023 d | 0.0577 |
| 4 | 0.53±0.062 d | 0.46±0.080 cd | 0.4526 |
| 5 | 1.18±0.149 d | 1.10±0.147 cd | 0.7148 |
| 6 | 2.95±0.356 cd | 3.61±0.539 cd | 0.3165 |
| 7 | 6.39±0.868 bc | 6.03±0.863 bcd | 0.5732 |
| 8 | 9.57±1.424 ab | 11.09±3.931 ab | 0.7182 |
| 9 | 12.37±1.707 a | 17.24±2.706 a | 0.1360 |
| 10 | 10.12±1.19 ab | 7.48±1.09 bc | 0.1128 |

^{abcd} = Medias con literales diferentes en la misma columna indican diferencia estadística ($P < 0.05$) entre semanas. PROB = Indica diferencia estadística ($P < 0.05$) entre cultivares.

abcd = Means with different literals in the same column indicate statistical difference ($P < 0.05$) between weeks. PROB = Indicates statistical difference ($P < 0.05$) between cultivars.

Cuadro 4. Peso seco de raíz g planta⁻¹ a distintas semanas de crecimiento para los cultivares Cobra y Cayman.
Table 4. Root dry weight g plant⁻¹ at different weeks of growth for the Cobra and Cayman cultivars.

| Semana | Cobra | Cayman | PROB |
|--------|-------------------|---------------|--------|
| | ----- μ ±EE ----- | | |
| 1 | 0.00±0.00 d | 0.00±0.00 d | 0.1453 |
| 2 | 0.04±0.00 d | 0.04±0.01 d | 0.7539 |
| 3 | 0.25±0.02 d | 0.17±0.01 cd | 0.0109 |
| 4 | 0.37±0.07 cd | 0.25±0.04 cd | 0.2100 |
| 5 | 0.55±0.08 cd | 0.49±0.08 bcd | 0.2349 |
| 6 | 0.60±0.07 cd | 0.77±0.13 bcd | 0.3079 |
| 7 | 1.31±0.21 bc | 1.77±0.28 bc | 0.7194 |
| 8 | 2.03±0.33 ab | 1.95±0.63 b | 1.4647 |
| 9 | 2.65±0.40 a | 4.78±0.85 a | 1.9038 |
| 10 | 1.79±0.33 ab | 1.40±0.21 bc | 0.8062 |

^{abcd} = Medias con literales diferentes en la misma columna indican diferencia estadística ($P < 0.05$) entre semanas. PROB = Indica diferencia estadística ($P < 0.05$) entre cultivares.

^{abcd} = Means with different literals in the same column indicate statistical difference ($P < 0.05$) between weeks. PROB = Indicates statistical difference ($P < 0.05$) between cultivars.

CONCLUSIONES

Los cultivares Cobra y Cayman tuvieron similares respuestas en la producción de los componentes morfológicos y producción de materia seca durante los periodos de crecimiento evaluados durante la época de lluvias. Se sugiere en experimentos futuros ampliar la superficie de siembra de ambos cultivares y evaluar su rendimiento en época de sequía y en condiciones de pastoreo.

DECLARACIÓN DE ÉTICA

No aplicable.

CONSENTIMIENTO PARA PUBLICACIÓN

No aplicable.

DISPONIBILIDAD DE DATOS

El conjunto de todos los datos obtenidos y analizados durante el presente estudio están en disposición del autor a solicitud razonable.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen intereses en competencia.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización: E.F.M., y S.J.L.G. Metodología: E.F.M., y M.M.G.L. Validación: M.A.C.E., y J.A.L. Escritura y preparación del borrador original: E.F.M. Escritura: revisión y edición, S.J.L.G., Curación de datos: N.Y.A.S., y J.A.L. Supervisión: M.A.C.E., y N.Y.A.S.

FONDOS

El presente estudio se realizó con apoyo de las instalaciones, material y equipo pertenecientes a la Universidad del Mar.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido, en especial al Campo Experimental y a los laboratorios de Bioquímica y Nutrición y Tecnología de la Madera por las facilidades otorgadas para la realización de este estudio. Además, al Grupo PAPANOTLA S. A. de C.V. por la donación de las semillas de ambos tipos de cultivares.

LITERATURA CITADA

- Atencio, L. M., Tapia, J. J., Mejia, S., & Cadena-Torres, J. (2014). Comportamiento fisiológico de gramíneas forrajeras bajo tres niveles de humedad en condiciones de casa malla. *Temas Agrarios*, 19(2), 245-259. <https://doi.org/10.21897/rta.v19i2.1194>
- Avellaneda-Cevallos, J. H., Cabezas-Guerrero, F., Quintana-Zamora, G., Luna-Murillo, R., Montañez-Valdez, O. D., Espinoza-Guerra, I., ... Pinargote-Mendoza, E. (2008). Comportamiento agronómico y composición química de tres variedades de *Brachiaria* en diferentes edades de cosecha. *Revista Ciencia y Tecnología*, 1(2), 87-94.
- Can-Chulim, A., Ramírez-Guerrero, L. G., Ortega-Escobar, H. M., Cruz-Crespo, E., Flores-Román, D., Sánchez-Bernal, E. I., & Madueño-Molina, A. (2014). Germinación y crecimiento de plántulas de *Phaseolus vulgaris* L. en condiciones de salinidad. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5(5), 753-763.
- CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). (2007). *Estudio Regional Forestal caso Costa chica "Edafología"*, Oaxaca, México. Consultado el 23 de marzo, 2022, desde <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/download.aspx?articulo=1093>
- Cruz-Hernández, A., Hernández-Garay, A., Enríquez-Quiroz, F., Gómez-Vazquez, A., Ortega-Jiménez, E., & Maldonado-García, N. M., (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(4), 429-443.
- De Dios-León, G. E., Ramos-Juárez, J. A., Izquierdo-Reyes, F., Joaquín-Torres, B. M., & Meléndez-Nava, F. (2022). Comportamiento productivo y valor nutricional del pasto *Pennisetum purpureum* cv Cuba CT-115, a diferentes edades de rebrote. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 13(4), 1055-1066. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v13i4.5217>
- De Lucena-Costa, N., Tadeo-Paulino, V., Townsend, C. R., Magalhães J. A., & Da Cruz-Oliveira J. R. (2007). Desempenho agronómico de genotipos de *Brachiaria brizantha* em diferentes idades de corte em Porto Velho, Rondônia, Brasil. *Revista Electrónica Veterinaria*, 8(8), 1-5.
- Esqueda-Coronado, M. H., Melgoza-Castillo, A., Sosa-Cerecedo, M., Carrillo-Romo, R., & Jiménez-Castro, J. (2005). Emergencia y sobrevivencia de gramíneas con diferentes secuencias de humedad/sequía en tres tipos de suelo. *Técnica Pecuaria México*, 43, 101-115.
- Hare, M. D., Tatsapong, P., & Saiprasert, K. (2007). Seed production of two *Brachiaria* hybrid cultivars in north-east Thailand. 1. Method and time of planting. *Tropical Grasslands*, 41, 26-34.
- Hare, M. D., Tatsapong, P., & Phengphet, S. (2009). Herbage yield and quality of *Brachiaria* cultivars, *Paspalum atratum* and *Panicum maximum* in north-east Thailand. *Tropical Grasslands*, 43(2), 65-72.
- Hernández-Garay, A., Matthew, C., & Hodgson, J. (1999). Tiller size/ density compensation in perennial ryegrass miniature swards subject to differing defoliation heights and a proposed productivity index. *Grass Forage Science*, 54(4), 347-356. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2494.1999.00187.x>
- Jarma-Orozco, A., Maza-Angulo, L., Pineda-Pérez, A., & Hernández-Ciodaro, J. (2012). Aspectos fisiológicos y bromatológicos de *Brachiaria humidicola*. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 7(1), 88-99.
- Mutimura, M., & Everson, T. M. (2012). On-farm evaluation of improved *Brachiaria* grasses in low rainfall and aluminium toxicity areas of Rwanda. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 4(3), 137-154.
- Olivera, Y., Machado, R., Ramírez, J., Del Pozo, P. P., & Castañeda, L. (2014). Caracterización morfológica de 19 accesiones de *Brachiaria brizantha* en un suelo ácido. *Pastos y Forrajes*, 37(2), 138-144.
- Ortega-Aguirre, C. A., Lemus-Flores, C., Bugarín-Prado, J. O., Alejo-Santiago, G., Ramos-Quirarte A., Grageola-Núñez O., & Bonilla-Cárdenas, J. (2015). Características agronómicas, composición bromatológica, digestibilidad y consumo animal en cuatro especies de pastos de los géneros *Brachiaria* y *Panicum*. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 18(3), 291-301.
- Pizarro, E. A., Hare, M. D., Mutimura, M., & Changjun, B. (2013). *Brachiaria* hybrids: potential, forage use and seed yield. *Forrajes Tropicales*, 1, 31-35.
- SAS Institute (2003). *Statistical Analysis System. User's Guide. Release 9.1*. Cary, NC, USA: SAS Institute, Inc.

- Silva-Serna, M. M., Medina-García, G., Ruiz-Corral, A., Serrano-Altamirano, V., Díaz-Padilla, G., & Cano-García, M. A. (2007). *Estadísticas climatológicas básicas del estado de Oaxaca (periodo 1961 - 2003)*. Oaxaca, México: INIFAP - SAGARPA. ISBN: 978-970-43-0310-5
- Sosa-Rubio, E. E., Cabrera-Torres, E., Pérez-Rodríguez, D., & Ortega-Reyes, 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.
- Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1985). *Bioestadística: Principios*. México: McGraw Hill. ISBN: 9684514956
- Tropical seeds. (2011). Cayman. Consultado el 26 de marzo, 2018, desde <http://www.tropseeds.com/es/Cayman/>
- Vendramini, J. M., Sollenberger, L. E., Soares, A. B., Da Silva, W. L., Sánchez J. M., Valente, A. L., ... Mullenix, M. K. (2014). Harvest frequency affects herbage accumulation and nutritive value of *Brachiaria* grass hybrids in Florida, *Tropical Grasslands*, 2(2), 197-206.
- Villalobos, L. V., & Longhi, M. M. (2015). Características taxonómicas de pastos *Brachiaria* utilizados en Costa Rica. *Nutrición Animal Tropical*, 9(1), 39-56.