

FECHAS DE SIEMBRA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS DE PASTO LLANERO, *Andropogon gayanus*, Kunth, EN YUCATAN*

Alejandro AYALA SANCHEZ¹

En el Campo Experimental Zona Henequenera, perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), localizado en Mocochoá, Yucatán, durante 1991 se condujo un experimento en el que se evaluaron cuatro fechas de siembra para el establecimiento de praderas con el pasto Llanero, *Andropogon gayanus*, las cuales fueron el 1o. de abril, 16 de mayo y 1o. y 26 de julio. La primera fecha coincide con la época más seca del año, la segunda con el inicio de las lluvias, la tercera con el establecimiento del temporal y la cuarta con la mitad aproximadamente de la época lluviosa. El experimento se llevó a cabo en una pradera con seis años de abandono que estuvo invadida de plantas arbustivas de 2 m de altura, la cual fue rozada y quemada un año antes del inicio del ensayo. Posteriormente se aplicaron 2 Lt/ha de gramoxone y se eliminaron los troncos de las plantas arbustivas antes de la primera siembra. Se utilizó una densidad de siembra de 10 kg/ha de semilla; el control de la maleza se realizó con dos aplicaciones de 2Lt/ha de hierbamina para hierbas de hoja ancha y dos chapeos para el control de gramíneas. Los resultados indicaron que la época de siembra de *A. gayanus* puede abarcar desde abril hasta la primera mitad de julio. No obstante que las siembras tempranas de abril y mayo permiten un mejor aprovechamiento de la precipitación desde el inicio del temporal, las plantas sufrieron los efectos de falta de lluvias durante un período de 14 días, cuando éstas tenían menos de un mes de edad y 12 cm de altura. El desarrollo inicial de *A. gayanus* se benefició con la permanencia de la semilla en suelo seco por dos meses. Los datos de producción de materia seca sugieren que la siembra debe realizarse antes de que caigan los primeros 200 mm de lluvia.

En la Zona Henequenera de Yucatán se dedican a la ganadería bovina alrededor de 335 mil hectáreas, de las cuales todavía 240 mil son de agostadero (64% de selva baja caducifolia y 36% de vegetación secundaria), y la actividad ganadera en la región la realizan principalmente productores de bajos recursos, quienes en su mayoría mantienen al ganado en áreas de vegetación nativa. El establecimiento de praderas con pastos mejorados en la

* Nota de Investigación enviada al Comité Editorial, Área Agrícola, el 12 de marzo de 1998.

¹Ing. Agr. Zoot. Investigador del Programa de Forrajes en el Campo Experimental Zona Henequenera, CIRSURESTE, INIFAP.

zona es difícil, lenta, costosa, pues implica el desmonte manual y la quema, existe poca disponibilidad y calidad de semilla y se requiere un alto número de jornales para la siembra y el control de la maleza. Aunado a lo anterior cabe mencionar el riesgo que conlleva la actividad tomando en cuenta lo errático de las lluvias, y las condiciones de alta pedregosidad de los suelos.

La especie *Andropogon gayanus* posee características agronómicas que le permiten adecuarse a los sistemas de producción tradicionales de la Zona Henequenera. En la región se acostumbra sembrar el pasto Llanero una vez que el temporal se ha establecido, para que con el agua de lluvia se favorezca la germinación de la semilla y el desarrollo uniforme de las plantas. Sin embargo, de acuerdo con la experiencia en el manejo de este pasto en la región, aún no está bien definida la tecnología de producción considerando tanto el tipo de pasto como las condiciones edafoclimáticas de la región, por lo que es necesario conducir trabajos experimentales encaminados a definir esta tecnología.

Cook citado por Armendariz (1) en 1989 consignó que la siembra al inicio de la época de lluvias es imprescindible, ya que asegura condiciones óptimas de humedad para las plantas de pastos. A este respecto Spain y Couto (2) en 1989 indicaron que la mejor época para la siembra del pasto *A. gayanus* está determinada por la distribución de las lluvias, aunque es posible realizarla en terreno seco o después de la primera precipitación, no obstante, el riesgo de pérdida de plántulas si ocurriera una época seca prolongada inmediatamente después de la siembra. Bajo condiciones del Cerrado Brasileño, el CIAT (3) en 1990 señaló que en las siembras adelantadas de *A. gayanus* la competencia con maleza se agravó; mientras que CIAT (4) en 1991 consignó que un periodo seco después de la emergencia de plántulas condenó la siembra a pérdidas severas por ataque de insectos.

-
1. Armendariz, Y., Kessler, C. y Ramírez, L. 1989. Avances en el establecimiento de pastos de temporal en la Zona Henequenera de Yucatán, México. *Zoociencia*. 9: 15.
 2. Spain, J. y Couto, W. 1989. **Establecimiento y desarrollo inicial de pasturas de *Andropogon gayanus* en sabanas tropicales.** In: Toledo, J., Vera, R., Lascano, C. y Lenné, J. (eds.). *Andropogon gayanus* Kunth, un pasto para los suelos ácidos del trópico. Cali, Colombia. Centro Internacional de Agricultura Tropical.
 3. CIAT, 1990. **Informe anual de pastos tropicales, 1989.** Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical.
 4. CIAT, 1991. **Informe anual de pastos tropicales, 1991.** Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical.

En el estado de Yucatán, Ayala y Basulto (5) en 1990 recomendaron la fecha de siembra óptima de *A. gayanus* a partir del establecimiento del temporal bajo el supuesto de que la planta dispone de tiempo suficiente para desarrollar un sistema radical abundante que garantice su supervivencia y una competencia ventajosa durante la estación seca, como señalaron Spain y Couto (6) en 1989. Sin embargo, es común observar en la región que el productor retrasa la siembra de *A. gayanus* hasta el mes de agosto, debido a su ocupación en otras actividades agrícolas al inicio del temporal. En esta época el pasto ya no aprovecha la precipitación al inicio del temporal y el fotoperíodo limita el crecimiento vegetativo de la planta hacia el mes de octubre, aun cuando las lluvias sean de consideración.

Armendariz *et al.* (7) en 1989, señalaron que al sembrar en la zona norte de Yucatán los pastos *Cenchrus ciliaris* y *Panicum maximum* hasta el 14 de agosto, cuando habían caído aproximadamente 300 mm de precipitación, obtuvieron sólo 194 kg MS/ha, contra 1,269 kg MS/ha cuando la siembra se realizó al inicio del temporal.

El experimento se estableció en el Campo Experimental Zona Henequenera (CEZOHE), perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), localizado en Mochochá, Yucatán, a 21° 06' latitud norte y 89° 27' longitud oeste, a 6 msnm. El clima, según la clasificación de Köppen modificada por García (8) en 1981 para la República Mexicana es AWo, el más seco de los cálidos subhúmedos, con lluvias en verano y una estación seca que va de cinco a siete meses. La temperatura media es de 26 °C y la precipitación media anual de 860 mm. Los suelos son Litosoles, con 25% de pedregosidad superficial y afloraciones continuas de la coraza calcárea del 20%; la textura es arcillo-limosa y su profundidad no rebasa los 30 cm; el pH es de 8.3, con un contenido de 3% de M.O., 3.9 ppm de P (Olsen), 280 ppm de K, 4,195 ppm de Ca y 865 ppm de Mg.

-
5. Ayala S., A. y Basulto G., J. 1990. **Pasto Llanero, incrementa la carga animal y soluciona el problema de "mosca pinta"**. Mochochá, Yucatán. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Campo Experimental Zona Henequenera. (Desplegable para Productores No. 2).
 6. Spain J. y Couto, W. 1989. *Op.cit.*
 7. Armendariz, y. Kessler. C. y Ramírez. L. 1989. *Op.cit.*
 8. García, E. 1981. **Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen**. 3a. ed. México, D.F. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía.

El terreno utilizado para el establecimiento de *A. gayanus* estuvo sembrado previamente con el pasto Green Panic (*P. maximum* var. *Trichoglume*) con seis años de abandono, invadido de arbustos de 2.0 m de altura, que fue rozado y quemado en 1990. Posteriormente se aplicaron 2.0 lt/ha de Paracuat y se eliminaron los troncos de las arbustivas. La siembra de *A. gayanus* se realizó en líneas continuas separadas a 1.0 m, a una densidad de 10 kg/ha de semilla comercial. Las fechas de siembra evaluadas fueron las siguientes: 1o. de abril, 16 de mayo, 1o. y 26 de julio, que correspondieron a la época más seca del año, al inicio del temporal, al establecimiento del temporal y a mediados de la época de lluvias, respectivamente. Los tratamientos se distribuyeron en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, en parcelas de 8 x 8 m. Para el control de maleza se realizaron dos aplicaciones de 2,4-D, una en junio y otra en agosto; se realizaron además dos chapeos, uno en julio y otro en septiembre, para el control del zacate Green.

El establecimiento del pasto Llanero se midió a través del número de plantas/m², la altura media y el porcentaje de cobertura del suelo por el tapiz vegetal, a las ocho y 12 semanas de la última fecha de siembra. La disponibilidad de materia seca (MS) del pasto y la maleza se evaluó a 16 semanas después de la siembra del 26 de julio; toda la biomasa disponible se cortó a 10 cm del suelo, en un área de 4 m² por parcela. Además, se realizaron registros periódicos del número de plantas/m² y la altura promedio de *A. gayanus* a partir del 15 de junio, así como de la incidencia de maleza a partir de la primera fecha de siembra. Se registró también la precipitación desde la primera fecha de siembra.

La primera precipitación considerable (25 mm) del período de lluvias de 1991 ocurrió el 24 de mayo, y hacia el 19 de junio se habían acumulado 173 mm. Después de esta fecha se presentó un período de 14 días con sólo 6 mm de lluvia (Figura 1).

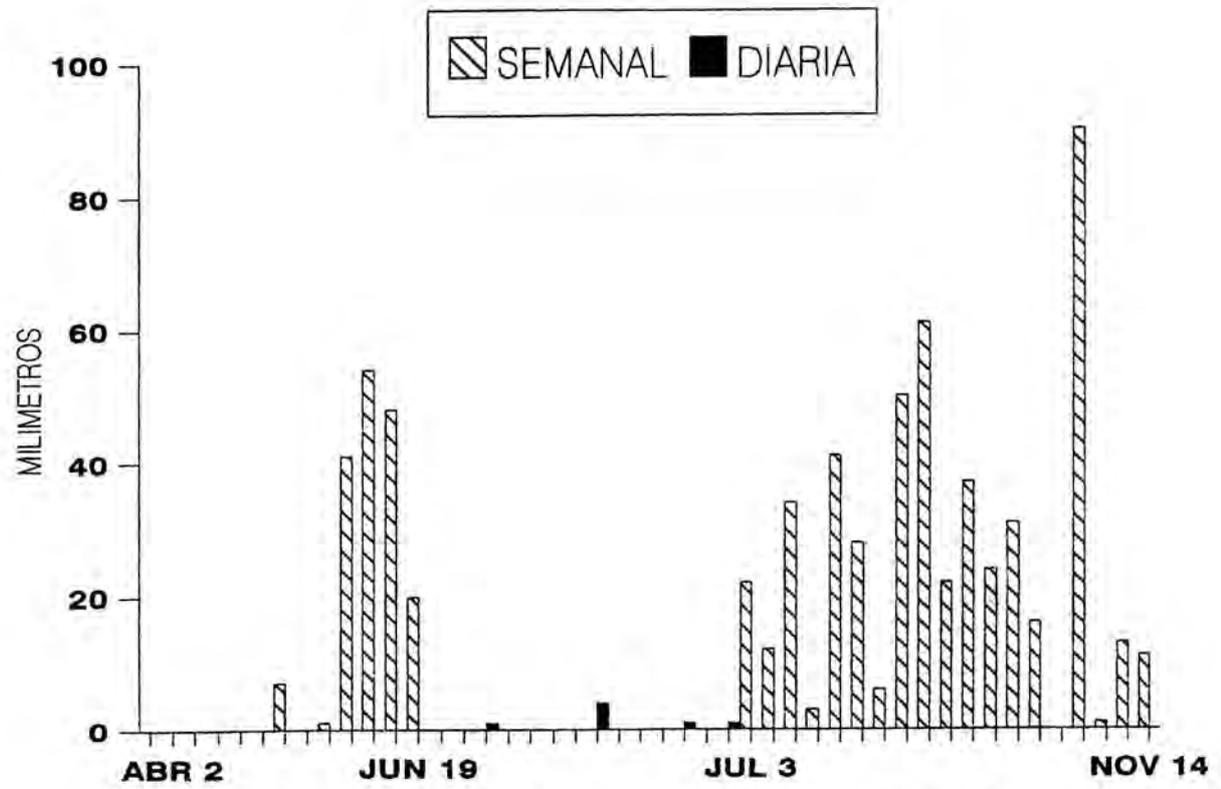


Figura 1. Precipitación semanal y diaria durante 1991 en Mococho, Yucatán.

Establecimiento de la pradera

Ocho semanas después de la última fecha de siembra, el número de plantas fue similar ($P>0.05$); sin embargo, la altura fue mayor ($P<0.05$) para las siembras de abril y mayo, y la cobertura fue mejor ($P<0.05$) para la siembra de abril que para las de julio, pero no fue diferente ($P>0.05$) que la de mayo. A las doce semanas, el desarrollo de las plantas sembradas en abril fue mejor ($P<0.05$) que el de las sembradas en julio, pero resultó similar ($P>0.05$) a las de la siembra de mayo (Cuadro 1).

CUADRO 1. ESTABLECIMIENTO DE *A. gayanus* A LAS OCHO Y 12 SEMANAS DESPUES DE LA ULTIMA FECHA DE SIEMBRA. CAMPO EXPERIMENTAL ZONA HENEQUENERA, CIRSURESTE, INIFAP. 1991.

Fechas de siembra	8 Semanas				12 Semanas			
	Plantas (No/m ²)	Altura (cm)	Cobertura (%)	Precipitación ¹ (mm)	Plantas (No/m ²)	Altura (cm)	Cobertura (%)	Precip ¹ (mm)
1o. de abril	11	62a ²	37a	513	14a	90a	52a	563
16 de mayo	7	54a	18ab	506	11ab	73ab	35ab	556
1o. de julio	5	35 b	8 b	336	8 bc	52 bc	22 b	386
26 de julio	5	27 b	8 b	267	4 c	42 c	12 b	316
CV (%)	42	13	53		22	13	33	

¹mm acumulados a partir de la fecha de siembra.

²Valores por columna seguidos por las mismas letras no difieren significativamente ($P<0.05$) según la prueba de Tukey.

El desarrollo de las plantas de *A. gayanus* se vio favorecido por la permanencia de la semilla en suelo seco (dos meses) antes de su germinación, ya que la diferencia en cantidad de lluvia entre las siembras de abril y mayo fue de sólo 7 mm, ocurridos el 8 de mayo. James Spain (comunicación personal) indicó que el vigor inicial de las plantas de *A. gayanus* sembrado en seco en terreno preparado mecánicamente es debido a un mejor aprovechamiento de la precipitación ocurrida desde el inicio del temporal y a un beneficio por la mineralización del suelo removido.

La falta de humedad después de la germinación de las plantas, cuando éstas contaban con menos de un mes de edad y sólo 12 cm de altura, afectó ligeramente la densidad de población y la altura de *A. gayanus* en las dos primeras fechas de siembra. Esta información coincide con las observaciones de Spain, citado por Ayarza y Spain (9), 1988, en suelos Oxisoles de Colombia. Sin embargo, con el establecimiento del temporal, el número de plantas/m² se incrementó porque la semilla que aún no nacía germinó debido a las condiciones restrictivas de humedad.

Con el establecimiento del temporal, las plantas que se sembraron en las primeras fechas (en terreno seco) crecieron más rápido que las plantas que se sembraron en las dos últimas fechas (Figura 2), posiblemente porque su sistema radicular estaba más desarrollado y éste les permitió una mejor competencia. La baja población y la poca altura de las plantas en las siembras del 1o. y 26 de julio se atribuyen a que las plantas de las dos últimas fechas recibieron 499 y 430 mm de precipitación, respectivamente, mientras que las de las dos primeras fechas recibieron 676 y 669 mm de precipitación (Cuadro 2). Aunado a lo anterior, las plantas de las dos últimas fechas tuvieron una mayor competencia con maleza, cuya incidencia se mantuvo por arriba de los 1,500 kg MS/ha (Figura 3), que las de las dos primeras, lo que influyó negativamente en el desarrollo del pasto Llanero.

-
9. Ayarza, M. y Spain, J. 1988. **Manejo del ambiente físico y químico del suelo para el establecimiento de pasturas**. Memorias de la VI Reunión del Comité Asesor de la RIEPT "Establecimiento y Renovación de Pasturas". Veracruz, México, 14-16 de noviembre de 1988. 22 p. (Mimeografiado).

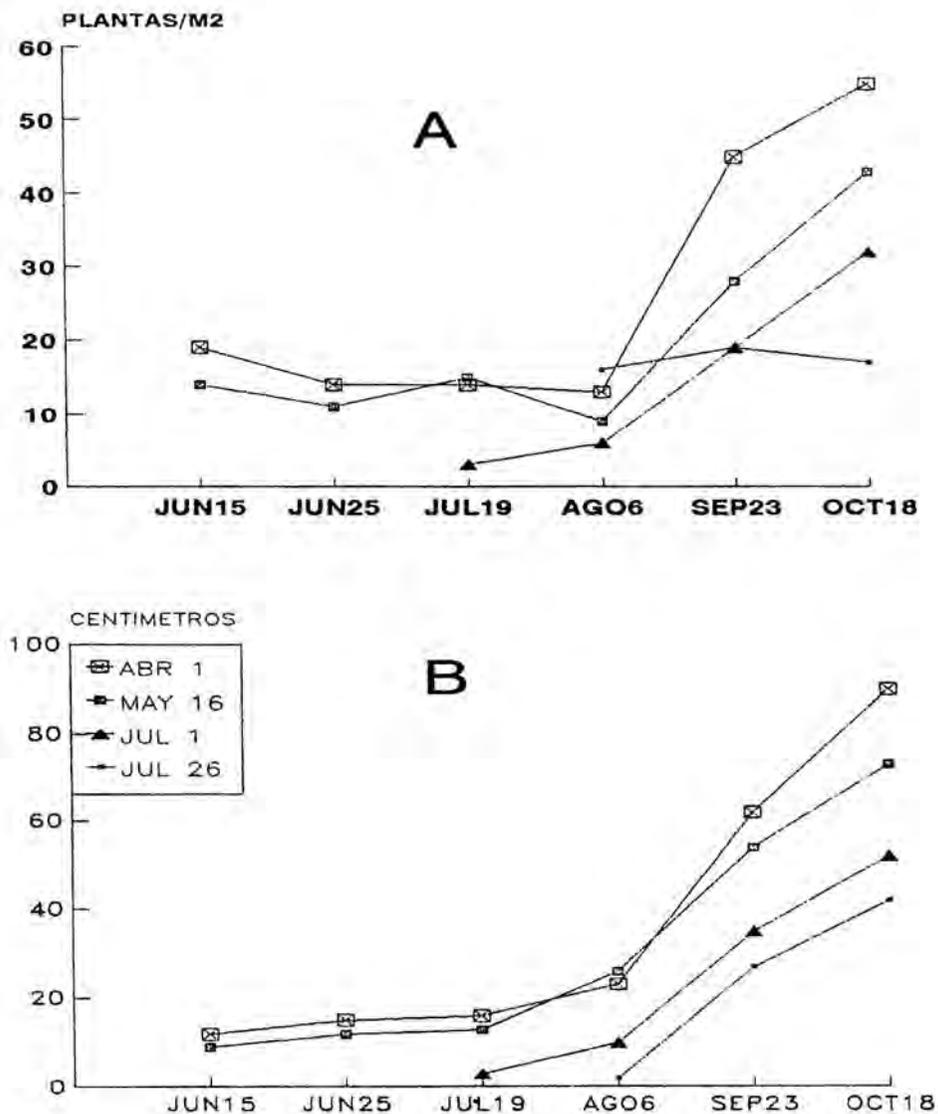


Figura 2. Crecimiento de plantas por fechas de siembra en m² (A) y altura en centímetros (B).

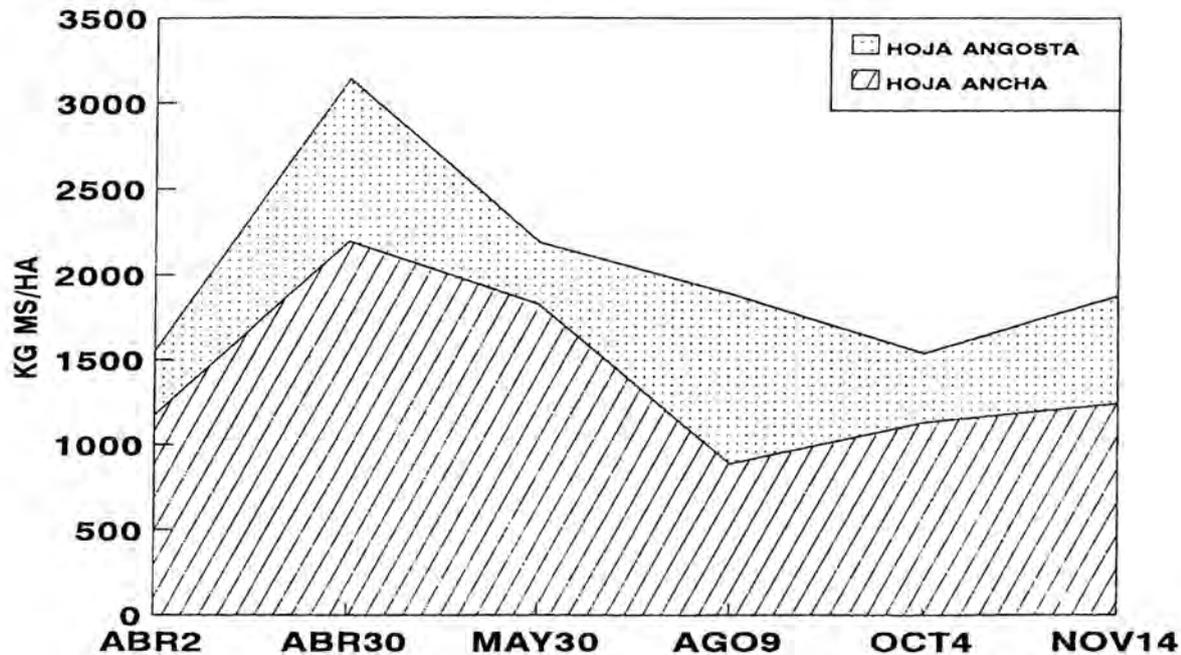


Figura 3. Incidencia de malezas sobre la parcela experimental de pasto llanero en Mocochoá, Yucatán.

Producción de materia seca

En el Cuadro 2 se presenta la producción de materia seca tanto de *A. gayanus* como de la maleza 16 semanas después de la última fecha de siembra. Se puede observar que la producción de materia seca de *A. gayanus* fue más alta ($P < 0.05$) para la siembra del 16 de mayo que para la del 26 de julio, pero similar ($P > 0.05$) a las del 1o. de abril y 1o. de julio. La producción total de materia seca de la maleza no presentó diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) entre fechas de siembra (Cuadro 2).

CUADRO 2. MATERIA SECA (kg/ha) DE *A. gayanus* Y DE MALEZA EN DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA A 16 SEMANAS DESPUES DE LA ULTIMA SIEMBRA. CAMPO EXPERIMENTAL ZONA HENEQUENERA. CIRSURESTE, INIFAP. 1991.

Fechas de siembra	<i>A. gayanus</i> (kg/ha)	Maleza (kg/ha)	Precipitación ¹ (mm)
1o. de abril	1,776 ab ²	1,491NS	676
16 de mayo	2,343 a	1,861	669
1o. de julio	838 ab	2,106	499
26 de julio	319 b	2,037	430
CV (%)	44	33	

¹ mm acumulados a partir de la fecha de siembra.

² Valores por columna seguidos por las mismas letras no difieren significativamente ($P < 0.05$) según la prueba de Tukey.

NS=Sin diferencias significativas ($p < 0.05$).

El desarrollo vigoroso inicial de las plantas de *A. gayanus* sembradas tempranamente se reflejó en la productividad forrajera alcanzada hacia el final de la temporada de lluvias. Un resultado similar fue encontrado en el CIAT (10), 1989 y (11), 1990, en siembras de *A. gayanus*, *Brachiaria brizantha* y *P. maximum* antes de la fecha tradicional en los Cerrados de Brasil.

10. CIAT. 1989. **Informe anual de pastos tropicales, 1998**. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical.

11. CIAT. 1990. *Op.cit.*

Los resultados observados en la siembra efectuada el 26 de julio corroboran la apreciación de Ayala y Basulto (12), quienes en 1990 recomendaron que las siembras de *A. gayanus* en la región no se debían realizar más allá del mes de julio, ya que las plantas dispondrían de poco tiempo para alcanzar un desarrollo vigoroso y recibirían poca lluvia antes de sufrir los efectos del fotoperíodo hacia principios del mes de octubre.

CONCLUSIONES

El establecimiento del pasto Llanero en la Zona Henequenera resultó más exitoso cuando la siembra se realizó en terreno seco durante los meses de abril y mayo, en comparación con la siembra a principios o finales de julio. Las plantas toleraron bien la falta de lluvia durante 14 días cuando apenas contaban con un mes de edad y 12 cm de altura en promedio. Estos resultados sugieren que bajo las condiciones de la zona norte del estado de Yucatán, la siembra de *A. gayanus* durante la época seca permite, por un lado, un mejor aprovechamiento del agua de lluvia, y por el otro, al agricultor de bajos recursos utilizar más eficientemente la mano de obra disponible.

12. Ayala S. A. y Besulto G. ,J. 1990 *Op.cit.*