



"EFECTO DE DIFERENTES ALTURAS E INTERVALOS DE CORTE, SOBRE LA PRODUCCION DE FORRAJE, DEL PASTO ESTRELLA AFRICANA (Cynodon plectostachyum Pilger) EN LA CHONTALPA, TABASCO"

EL SABER DE MIS DIAS  
PARA MI GRANDEZ  
BIBLIOTECA DE LA  
ESCUELA DE AGRICULTURA  
Y GANADERIA

TESIS

Sometida a la consideración de la  
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Jesús Angel Bustamante Parra

Como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

Septiembre de 1976.



# Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess





EL SABER DE MIS HIJOS  
HARA MI GRANDEZA  
BIBLIOTECA DE LA  
ESCUELA DE AGRICULTURA  
Y GANADERIA

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	17
RESULTADOS Y DISCUSION.....	26
RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	45
BIBLIOGRAFIA.....	48
APENDICE.....	51



INDICE DE CUADROS FIGURAS Y GRAFICA

	Pág.
Cuadro 1. Análisis de varianza para la producción de materia seca en Ton./Ha. del pasto estrella africana durante la época de nortes.....	31
Cuadro 2. Rendimiento de materia seca en Ton./Ha. del pasto estrella africana, bajo 3 intervalos y 3 alturas de corte durante la época de nortes en la Chontalpa, Tabasco.....	31
Cuadro 3. Análisis de varianza para la producción de materia seca en Ton./Ha. del pasto estrella africana durante la época de secas.....	38
Cuadro 4. Rendimiento de materia seca en Ton./Ha. del pasto estrella africana bajo 3 intervalos y 3 alturas de corte durante la época de secas, en Chontalpa, Tab.....	38
Cuadro 5. Análisis de varianza para la producción total de materia seca en Ton./Ha. del pasto estrella africana durante 240 días.....	44
Cuadro 6. Rendimiento total de materia seca en Ton./Ha. del pasto estrella africana durante 240 días, bajo 3 intervalos y 3 alturas de corte en Chontalpa, Tabasco.....	44
Figura 1. Localización de la región de la Chontalpa y Presa Netzahualcoyotl.....	20
Figura 2. Distribución de la temperatura durante la época de nortes. Estación Climatológica W-75. H. Cárdenas Tabasco.....	24
Figura 3. Distribución de la precipitación durante la época de nortes en la Chontalpa, Tabasco. Estación Climatológica W-75. H. Cárdenas Tabasco.....	25
Figura 4. Distribución de la temperatura durante la época de secas en la Chontalpa, Tabasco. Estación Climatológica W-75. H. Cárdenas Tabasco.....	32



	Pág.
Figura 5. Distribución de la precipitación durante la época de secas en la Chontalpa, Tabasco. Estación Climatológica W-75. H. Cárdenas Tabasco.....	33
Figura 6. Rendimiento en Ton./Ha. de materia seca del pasto estrella de africa durante la época de nortes bajo diferentes intervalos y alturas de corte.....	52
Figura 7. Rendimiento en Ton./Ha. de materia seca del pasto estrella de africa durante la época de secas bajo diferentes intervalos y alturas de corte.....	53
Figura 8. Rendimiento total en Ton./Ha. de materia seca del pasto estrella de africa durante 240 días bajo diferentes intervalos y alturas de corte.....	54
Gráfica 1. Distribución del rendimiento de materia seca del pasto estrella de africa bajo 3 intervalos de corte y al raz del suelo durante 240 días relacionados con la precipitación y las temperaturas medias registradas en la Chontalpa, Tabasco.....	43



## INTRODUCCION



Desde los primeros tiempos la ganadería ha sido una de las principales actividades del hombre, el cual solo conocía como propiedades, su tierra y su ganado.

Hoy en día esta actividad continúa siendo de primera importancia, principalmente en América Latina, donde constituye la cuarta fuente de divisas, alcanzando la década pasada por concepto de venta de ganado y sus productos derivados la cantidad de \$800,750,000,000.00. (La Hacienda, enero 1975).

Sin embargo, en algunos países, la ganadería está en crisis, debido a bajos niveles de producción y otros problemas relacionados al mercado. Particularmente en México la ganadería ha ido ascendiendo con ritmo ininterrumpido, pese a esto, está lejos de alcanzar su verdadero potencial ganadero. Aunado a esto tenemos el alto índice de crecimiento demográfico, (3.5% anual), lo cual da como resultado que haya una gran demanda de alimentos, tanto para satisfacer las necesidades de la población en aumento, como para llenar las deficiencias proteicas de la dieta de la mayoría de la población del país (3).

Tenemos entonces que es necesario buscar las formas más apropiadas para aumentar la eficiencia en la producción de carne bovina, que es una fuente importante de proteína animal en nuestro país, donde además tenemos

EL SABER DE MIS DIAS  
HARA MI GRANDEZ  
BIBLIOTECA DE LA  
ESCUELA DE AGRICULTURA  
GANADERIA



los más bajos rendimientos promedios en canal, explicable ésto por la mala calidad del ganado sacrificado y la falta de una tecnología adecuada para cada región del país (28).

Mc Ilroy (1975) hace hincapié en que para aumentar la producción animal en los trópicos, es necesario un me joramiento en la calidad de los pastos, así como una uti lización eficiente, mejor uso y manejo de los recursos ganaderos (20).

La finalidad del presente trabajo, es, conocer los efectos que tienen las diferentes alturas y diferentes intervalos de corte, sobre el crecimiento y desarrollo del pasto estrella africana en las condiciones del trópico húmedo caliente de México, midiéndose para el presente trabajo, los efectos antes citados, únicamente en térmi nos de producción de forraje, durante las épocas conocidas como de nortes y de secas, con el propósito de encontrar en cada una de estas épocas, la altura más apropiada, así como los períodos de descanso que debe guardar este pasto, entre pastoreos, y así, combinando la me jor altura, con el mejor intervalo, establecer mejores programas de pastoreo rotacional.



## LITERATURA REVISADA

El pasto estrella africana (Cynodon plectostachyus, Pilger) es originario del oriente de Africa siendo su clasificación botánica la siguiente:

Familia: Gramineae.

Sub'familia: Eragrostideae.

Tribu: Chlorideae.

Género: Cynodon.

Especie: Plectostachyus.

Existen discrepancias acerca de su nombre científico, pues se le llama igual Cynodon plectostachyum Pilger (Meléndez 1971), que Cynodon plectostachyus K. Schum Pilger, (Mc Ilroy 1975); lo mismo sucede con su nombre común, ya que se le denomina con diversos nombres en las diferentes partes del mundo donde se le conoce; así tenemos que se llama indistintamente, pasto estrella, dactylon, star grass ó naivasha star grass (19, 20).

El estrella es un pasto perenne, que tiene estolones de crecimiento rápido que cubren el suelo en forma cespitosa, no produce semilla viable, por lo que su propagación es por medio de material vegetativo (17).

Es muy similar al Cynodon dactylon diferenciado por su inflorescencia de 3 a 20 espiguillas en eje, pero no digitadas como el C. dactylon.

Alcanza hasta 1.20 m. de altura, es apetitosa y de gran agresividad, acentuándose ésta en los estados madu-



ros de la planta.

Características agronómicas. El pasto estrella africana se adapta bien a las condiciones tropicales y sub'tropicales del Continente Americano, así como también en gran parte del sureste de México, donde ha ido adquiriendo cada vez mas importancia desde 1969, en que se inició en forma extensiva su cultivo en la región de Tabasco (18).

Este zacate posee amplias características de adaptación, tanto de suelos como de climas, ya que prospera bien en diferentes tipos de suelo y en climas también diferentes. Whyte (1966), menciona que crece bien en climas secos y de escasa precipitación, como son las condiciones de Africa Oriental y Rhodesia donde se tiene una precipitación anual de 500 a 750 mm. considerándosele por este hecho, un pasto muy valioso en aquellas condiciones.

Por otra parte, en las condiciones de Tabasco, con mas de 2,000 mm. de precipitación tiene muy buena adaptación, siendo su único problema, las inundaciones que se prolongan por más de 30 días (17).

Responde bien a las fertilizaciones nitrogenadas necesitando un alto nivel de nitratos para no producir demasiados estolones largos, soporta bien el pastoreo y es esencial que se someta a un breve manejo intensivo para el mantenimiento de buenas praderas.



Fransh (1959) encontró que su contenido de fibra no aumenta conforme madura, además de no disminuir su contenido de proteína, lo cual eleva grandemente su valor nutritivo. Sus rendimientos de forraje son altos, produciendo mas de 25 toneladas de materia seca por hectárea con aplicaciones de fertilizantes nitrogenados. Forma muy buenas praderas cuando se asocia con leguminosas tropicales, principalmente con Centrosema pubescens (12, 20).

Debido a su fuerte agresividad, el pasto estrella puede competir y dominar las malezas (17), considerándose ésta una gran ventaja, pues en las condiciones locales las malezas son uno de los principales problemas en las praderas establecidas, junto con la mosca pinta (Aenolamia postica), a la cual el pasto estrella presenta cierta resistencia (11).

Existen varias opiniones con respecto al contenido de ácido cianhídrico en el zacate estrella. En México no se han encontrado concentraciones peligrosas de dicho ácido en ninguno de los estados fisiológicos de la planta. Por otra parte, Caro y Col. (1961) en experimentos realizados en Puerto Rico, reportan que el pasto estrella africana puede presentar niveles altos de ácido cianhídrico, cuando se fertiliza con dosis altas de nitrógeno, lo cual no causa efectos perjudiciales a los animales alimentados con este pasto. Sin embargo, De Alba (1971) difiere con



los anteriores reportes, indicando que sí existen niveles peligrosos de ácido cianhídrico y que además el estrella es un forraje áspero, lo cual lo coloca por debajo del pasto pangola (Digitaria decumbens) en importancia (5, 11).

Respuestas del pasto estrella africana en producción de forraje. En trabajos realizados en Guatemala, por Iturbide (1969), se encontró que en esas condiciones con suelos franco-arenosos y con un pH de alrededor de 6.5, el pasto estrella produjo mayor cantidad de materia seca por unidad de superficie que otros pastos tropicales con los cuales fue comparado y que éste respondía favorablemente a las aplicaciones de nitrógeno (16).

Por otra parte, Cheda y Akinola (1973) trabajando con estrella africana en condiciones de Nigeria, obtuvieron una producción de 20.2 toneladas de materia seca por año con una fertilización promedio de 150 Kg. de nitrógeno por hectárea (10).

Sotomayor y Col. (1974) en un trabajo efectuado en Puerto Rico encontraron que el pasto estrella produjo mayor cantidad de materia seca que otros zacates tropicales, llegando a producir hasta 37.5 Ton./Ha. por año, observándose que dicho pasto fue de los que tuvo mayor habilidad en incrementar su producción (26).

En México se han iniciado múltiples trabajos tendientes a conocer cada uno de los aspectos de producción



del pasto estrella que día a día va adquiriendo mayor importancia en la ganadería tropical. Ejemplos de ello tenemos, que Guerrero (1974), en trabajos realizados en el Valle del Fuerte en Sinaloa, México, bajo condiciones de riego, encontró que el pasto estrella produjo hasta 25 toneladas de materia seca por hectárea con pastoreo rotacional y fertilización después de cada pastoreo (15).

Cobos (1969) bajo las condiciones de Apodaca Nuevo León, México en un trabajo que duró 6 meses, encontró que el pasto estrella produjo hasta 8.5 toneladas de materia seca por hectárea y cuyo análisis reportó 12.3 y 27.75% para proteína y fibra cruda respectivamente (6).

En un estudio realizado por Meléndez (1973) sobre suelos de origen aluvial y franco arcillosos de la Chontalpa, Tab., se midió la producción de materia seca y proteína por Ha., de varias asociaciones de gramíneas y leguminosas tropicales, siendo uno de ellos el pasto estrella como testigo y también asociado con las leguminosas Kudzu (Pueraria phaseoloides) y Siratro (Phaseolus atropurpureus). En 420 días que duró el experimento, encontró que las mayores producciones de forraje fueron del pasto estrella africana cuando se asociaba con siratro. El pasto estrella como testigo produjo alrededor de 4,131 Kg. de materia seca por Ha., y 222.9 Kg. de proteína cruda (18).

Respuesta del pasto estrella africana en producción de carne. La capacidad productiva y el valor nutritivo



de cualquier forraje, se miden en términos de producción animal, ya sea ganancia por animal ó ganancia por Ha. y los pastos tropicales pueden producir altas cantidades de carne por Ha., aún sin suplementar a los animales que se alimentan de dichos pastos.

Beavers y González (1975) mencionan que la producción de carne exclusivamente en pastoreo, es tarea complicada en las zonas tropicales, pues agregan que queda mucho por conocer, para establecer tecnologías que nos permiten aprovechar el verdadero potencial de los pastos existentes en los trópicos (2).

Gran número de investigadores, Meléndez (1973), Caro y Col. (1961) y otros coinciden en que el pasto estrella presenta una gran resistencia de pastoreo, lo cual se coloca en un lugar privilegiado con respecto a los demás zacates tropicales. Por esta razón dicho pasto puede sostener altas cargas animal, lo cual represente en altas producciones de carne por unidad de superficie (18,5).

En un reporte de Celis (1975) presenta datos interesantes al respecto, donde se comparan los pastos estrella y pangola, concluyendo que estrella con una carga de 3.0 unidades animal por Ha., contra 2.5 unidades animal en pangola, el estrella tuvo una producción muy superior al pangola, produciendo ganancias de .600 Kg. por animal por día y 754 Kg., de peso vivo por Ha. por año, mientras que el pangola solamente produjo ganancias de 0.440



Kg. por animal por día y 447 Kg. de peso vivo por Ha.

Meléndez (1973), trabajando con pasto estrella en las condiciones de Tabasco, donde midió las ganancias de peso en novillos cebú, en lotes de zacate estrella, bajo pastoreo continuo, encontró ganancias promedio de .884 Kg. por animal por día durante un período de 140 días que duró el trabajo, encontrando también que el pasto estrella respondía a aplicaciones mayores de 180 Kg. de nitrógeno por Ha. (18).

Bajo las condiciones del Estado de Veracruz, Treviño (1973) midió las ganancias de peso vivo, durante 168 días, de animales pastoreando en lotes de zacate estrella con y sin fertilizaciones nitrogenadas y encontró que en estas condiciones, el pasto estrella produjo hasta 330 Kg. de peso vivo, concluyendo que la fertilización nitrogenada es indispensable para aumentar la producción en dicho pasto (13).

Cruz y Benachio (1965) reportan ganancias de .346 Kg. por animal por día de novillos cebú que pastoreaban en un lote de zacate estrella, fertilizado con 300 Kg. de la fórmula 11-11-11 y 250 Kg. de sulfato de amonio, comparado con zacate pangola y guinea (Panicum maximum), en las cuales encontraron ganancias diarias de .231 y .209 Kg. animal por día respectivamente; todos los pastos soportaron una carga de alrededor de 1,500 Kg. de peso por Ha. (9).



En otro trabajo realizado en Puerto Rico (1974), donde se estudiaban 3 dosis de fertilizantes (725, 900 y 1,800 Kg./Ha.) de la fórmula 15-5-10, el pasto estrella llegó a producir hasta 400 Kg. de carne por Ha. por año.

Reafirmando las características de altas ganancias de peso, obtenidas en pastoreos en el pasto estrella, tenemos los reportes de Vicente Chandler y Col. (1972), quienes compararon las ganancias de peso de novillos en los pastos estrella y pangola, encontrando diferencias de producción de peso vivo altamente significativas en favor de pasto estrella, ya que con cargas de 6 y 5 novillos, obtuvieron ganancias de .603 y .494 Kg. por animal por día respectivamente (5).

Garza y Col. (1973) trabajando con novillos Brahman pastoreando en 5 zacates tropicales, siendo uno de ellos el zacate estrella, y probando los efectos de fertilizantes nitrogenados, encontraron que bajo las condiciones de Hueytamalco, Puebla, México, el pasto estrella llegó a producir 330 Kg. de carne por Ha., en 168 días que duró el experimento, concluyendo que todos los pastos en estudio con la adición de 100 Kg. de nitrógeno por Ha., produjeron 87.0% más que las que no recibieron fertilización (13).

Efecto del intervalo de corte en la producción y calidad de los pastos. Una de las prácticas más comunes para obtener mayores producciones en los pastos, es some



terlos a cortes periódicos; sin embargo, es importante hacer notar que la velocidad de recuperación de dichos pastos después de un corte, depende principalmente de las reservas de carbohidratos que se hayan acumulados en sus órganos, durante su crecimiento (23).

En un estudio realizado en Guatemala, Iturbide (1969), probó 3 frecuencias de corte y varios niveles de fertilización en los pastos pangola y estrella africana y midió el efecto sobre la producción de forraje y proteína cruda, encontrando que las frecuencias de corte no tuvieron ningún efecto significativo sobre la producción de materia seca, pero sí un efecto altamente significativo sobre la producción de proteína cruda, mencionándose que estrella mostró una mayor producción de materia cruda con y sin fertilización nitrogenada en intervalos de corte de 4 semanas, llegando a producir 481 y 800 Kg. de proteína cruda por Ha. por año respectivamente (16).

Caro y Vicente Chandler (1974) en otro estudio realizado en Puerto Rico, reportan que estudiando las frecuencias de corte en varios zacates tropicales tales como congo (Bachiaria mítica), napier (Pennisetum purpureum), Guinea y estrella, todos estos zacates tuvieron un aumento en la producción de forraje al aumentar el intervalo de corte de 20 a 90 días (5).

Aguirre y Carlos (1974) en un experimento realizado en Monterrey, México, estudiaron el efecto de diferentes



intervalos y alturas de corte sobre producciones del zacate estrella y encontraron que, el intervalo de corte influye de manera más notable que las alturas de corte sobre la producción de forraje y concluyen que los tratamientos más rendidores fueron cortes cada 4 semanas a 5 y 2.5 cm. del suelo (1).

Respecto a los intervalos de corte y sus efectos de producción de forraje, Guerrero (1974) afirma que en condiciones de riego y pastoreo y en cualquier tipo de pasto los cortes deben hacerse cada 25 a 35 días en la estación lluviosa y de 35 a 50 días en el resto del año, concluyendo que estos períodos no deben ser muy largos para evitar que el pasto se madure, se torne inapetecible y baje su calidad nutritiva.(15).

Es bien conocido, que a medida que el intervalo del corte aumenta se incrementa la producción tanto de materia seca, como de materia verde, no sucediendo así con el contenido de proteína, pues ésta disminuye conforme se aumenta el intervalo del corte. Prueba de esto tenemos un reporte de Sotomayor y Col. (1974), quienes estudiando el efecto del intervalo de corte sobre la producción de forraje de varios zacates tropicales, encontraron que la producción de materia verde y materia seca, se incrementaba conforme se aumentaba el intervalo de corte, disminuyendo su contenido de proteína (26)

En otro trabajo realizado en Puerto Rico, Sotomayor y Col. (1974) estudiaron los efectos de 3 intervalos de



corte en el rendimiento y contenido de proteína y encontraron que con un intervalo de 60 días se elevó la producción de materia seca con un óptimo de proteína de alrededor de un 9%. Los mismos autores recomiendan tras múltiples trabajos realizados al respecto, que los mejores intervalos para corte en los pastos tropicales es de 45 días en la época de crecimiento rápido y de 60 días en las épocas de lento crecimiento (25).

Sobre la manera de influir del intervalo de corte sobre la calidad de los pastos en un reporte inédito de Puerto Rico (1972), dice al respecto que al aumentar el intervalo de corte, la producción de forraje aumenta progresivamente y no afecta la recuperación del nitrógeno aplicado, pero sí afecta notablemente la calidad del forraje pues aumenta el contenido de lignina haciendo que disminuya la digestibilidad de dicho forraje.

Efecto de la altura de corte, sobre la producción de forraje. El buen manejo de los pastizales depende de aquellas prácticas realizadas en éstos, tendientes a incrementar la producción y calidad forrajera, la cual está condicionada a la velocidad de recuperación de los pastos, ya sea después de un pastoreo ó de un corte.

La idea fundamental al iniciarse cualquier estudio donde se medirán los efectos de diferentes alturas de corte sobre producciones, es encontrar la más adecuada que nos permita obtener el máximo de producción y conser



var vivo el pasto.

Este aspecto es de gran importancia, pues la velocidad de recuperación de un pasto después de un corte, depende exclusivamente de las reservas acumuladas durante su crecimiento, y dichas reservas, varían según algunos factores como son: la altura a que se haga el corte, tipo de pasto, regiones o estaciones del año, etc. (23).

Por otra parte, los cortes severos tienen un efecto negativo sobre la producción del pastizal; Pérez (1975) dice al respecto que este efecto negativo se debe a la destrucción de células en desarrollo, y una disminución de los carbohidratos solubles en la planta (23).

Caro y Col. (1961) en un estudio realizado en Puerto Rico, observaron el efecto de las alturas de corte en la producción del pasto estrella, reportando que a una altura de 5 cm. este pasto respondía a una dosis de fertilización de 400 Kg. de nitrógeno por Ha., mientras que, a una altura de 15 cm. respondía a 600 Kg. de nitrógeno por Ha., aumentando por consiguiente el contenido de proteína conforme se aumentaba el nitrógeno (5).

En condiciones de Nuevo León, México, se observó que la altura de corte no tuvo ningún efecto significativo sobre el contenido de proteína en el pasto estrella, así lo reporta Aguirre y Col. (1972). En otro trabajo en similares condiciones, Aguirre y Col. (1974), encontraron que la altura de corte tuvo efecto sobre la pro-



ducción de materia seca, concluyendo que en dichas condi ciones, y bajo riego, las mejores alturas de corte fue- ron de 7.5 y 2.5 cm. del suelo, sin embargo, reportan que no son alturas óptimas de corte (1).

Bajo condiciones de Sinaloa, México, Guerrero (1974) midió la producción de forraje del pasto estrella, bajo 3 alturas de corte, siendo éstas de 24, 28 y 32 cm. del suelo, y bajo 3 dosis de fertilización nitrogenada y en- contró que la mejor altura de corte fue de 32 cm., pues con cortes a esa altura, el pasto estrella produjo 27.4 toneladas de materia seca por Ha. por año, con una dosis de 480 Kg. de nitrógeno al año (15).

Caro y Col. (1961) en otro estudio efectuado en Puerto Rico, y trabajando con diferentes pastos, como congo, estrella y napier, etc., encontraron que cuando los cortes se efectuaron a 0 y 7.5 cm. del suelo, se ob- tuvieron las mayores producciones que cuando los cortes se realizaron en alturas de 17.5 a 25 cm., onservándose que los rendimientos decrecieron considerablemente a me- dida que se aumentaba la altura de corte (5).

Coincidiendo con los autores antes citados, Sotoma- yor y Col. (1974) en Puerto Rico, también encontraron que la mejor altura de corte, en varios pastos tropicales que estudiaron, fue entre 5 y 7.5 de suelo, habiendo un incre- mento de proteína y de materia seca por Ha. (26).

En otro trabajo realizado en Puerto Rico, se estudia



ron durante 2 años los efectos de diferentes alturas sobre la producción de forraje de varios pastos tropicales, como son: Napier, Pará (Panicum purpurascens, Raddi), Guinea, Pangola y Melaza (Melinis minutiflora).

Caro y Vicente Chandler (1961) conductores del experimento, encontraron que los efectos de las alturas de corte, fueron diferentes en cada uno de los pastos estudiados, pues mientras que en el pasto melaza los cortes redujeron grandemente la producción, en los demás pastos, dichos cortes la aumentaron. En el pasto Guinea, los cortes fueron favorables, pues se mantuvo más vigoroso, observándose además satisfactoriamente una reducción del problema de malezas (5).

Pérez (1973), estudió el efecto de la altura de corte sobre la producción del zacate alemán (Echinocloa polystachya) durante la época de seca en las condiciones de Tabasco, y encontró que, los más altos rendimientos de forraje se obtuvieron cortando el pasto a 55 cm., del suelo (22).

También observó que cuando los cortes se realizaban a 25 cm., hubo debilitamiento de cepas, tendiendo a morir éstas conforme se aumentaba en número de cortes (22).



## MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en los terrenos experimentales del Colegio Superior de Agricultura Tropical, ubicado dentro del área conocida como la primera fase del Plan Chontalpa en el estado de Tabasco (Fig. 1). La duración del mismo fue de 240 días, iniciándose éste el 22 de septiembre de 1975, en un pasto ya establecido y terminándose el 22 de mayo de 1976. Para uniformizar las parcelas experimentales el pasto se cortó al raz del suelo. Se usó una dosis estandar de fertilización, apoyada en la bibliografía existente al respecto, siendo ésta de 300 Kg. de nitrógeno por Ha. por año, distribuídas en 6 aplicaciones con intervalos de 2 meses, utilizándose como fuente de nitrógeno, urea al 46%.

Los tratamientos en estudio fueron 3 alturas de corte, 0, 5 y 10 cm. sobre el nivel del suelo y 3 intervalos de corte, siendo éstos de 20, 40 y 60 días. Dichos tratamientos se colocaron en un arreglo factorial de 3 por 3, distribuídos en un diseño de bloques al azar, con 4 repeticiones por tratamientos. El total de unidades experimentales fueron 36 (9 tratamientos por 4 repeticiones), teniendo por unidad una superficie total de 9 metros cuadrados (3 por 3).

Se dejó un espacio de 1 m. entre bloques, para facilitar el acceso a las parcelas. En los cortes se desechaban 0.5 m. a cada lado de la parcela quedando una par



cela útil de 4 m<sup>2</sup>. En todos los cortes se usó el machete para realizar éstos, procediéndose a pesar el total de forraje verde obtenido en una báscula de concha, anotándose el dato para los cálculos posteriores. De la producción de cada parcela se sacaba una muestra de 200 gr. para las pruebas de humedad las cuales se hacían usando el método de la estufa dejando las muestras durante 24 horas a una temperatura de 100°C.

El trabajo se dividió en 2 etapas siendo éstas: época de nortes, que comprendió desde noviembre de 1975, hasta febrero de 1976, y la época de secas, que abarcó desde febrero hasta mayo de 1976.

Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente por medio del análisis de varianza y la prueba de Duncan, para los resultados obtenidos en cada una de las etapas en que se dividió el experimento, además a la producción total obtenida en ambas épocas.

Descripción del área de estudio.

Localización. La región conocida como la Chontalpa, se encuentra localizada en la parte occidental de la llanura costera tabasqueña, abarcando parte de 8 municipios de los 17 en que se divide el estado. Está limitada al norte por el litoral del Golfo de México, al sur por el ferrocarril del sureste, al este por el Río Grijalva y al oeste por el Río Tonalá. Dentro de la escala mundial está comprendida entre los 18° latitud norte y 93° 30' longitud oes-



te teniendo una altura de 11 a 15 m. sobre el nivel del mar.

Tipo de suelo. En el área de estudio se definen 8 series de suelos, todos ellos de origen aluvial formados por depósitos de las corrientes de los principales ríos que atraviesan la zona y que en sus divagaciones y sus diferentes velocidades fueron dejando materiales finos y gruesos, lo que dió origen a los tipos de suelo que se encuentran en forma heterogénea.

Debido a su origen aluvial, los suelos de la región son en su mayoría arcillosos y profundos, pobres en su contenido de materia orgánica debido quizá a las altas temperaturas existentes que provocan una rápida descomposición de ésta por una extensa actividad microbiana. Su pH es ligeramente ácido alrededor de 6.5 en los primeros horizontes, debiéndose ésto también a las altas temperaturas que propician la descomposición acelerada de la materia orgánica, liberando bióxido de carbono y agua, además los intensos lavados de estos suelos provocados por las altas precipitaciones que se presentan en la región.

Con sus anteriores características, el 90% de los suelos se clasifican como de primera calidad agrícola, sin embargo el exceso de lluvias, aunado al drenaje deficiente que existía en la zona, hacía improductiva al 50% de la superficie total e impedían el desarrollo agropecuario y humano.

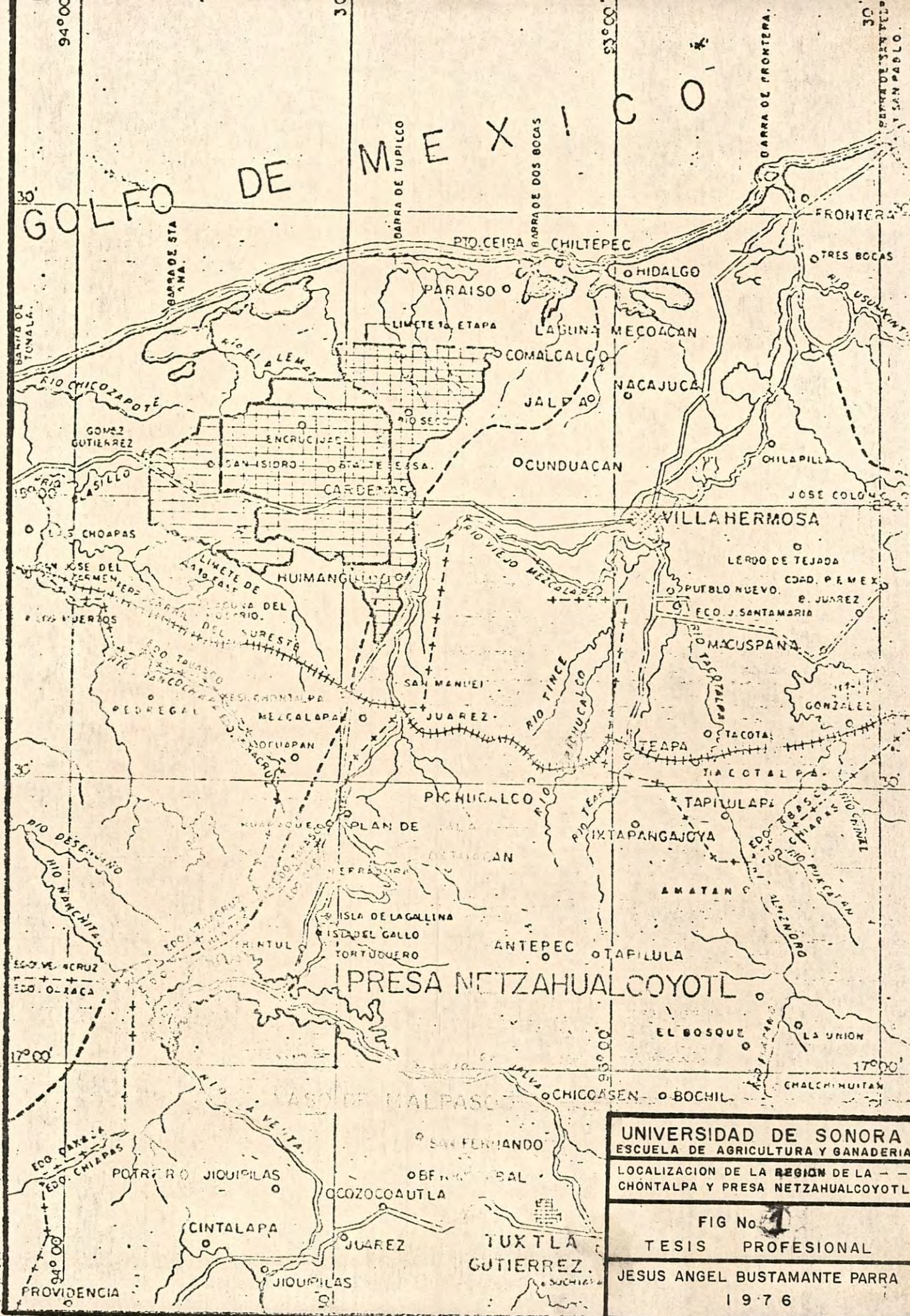


GOLFO DE MEXICO

DE

MEXICO

CO



UNIVERSIDAD DE SONORA  
 ESCUELA DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
 LOCALIZACION DE LA REGION DE LA CHONTALPA Y PRESA NETZAHUALCOYOTL

FIG No. 1  
 TESIS PROFESIONAL  
 JESUS ANGEL BUSTAMANTE PARRA  
 1976



Gracias a las grandes obras de infraestructura construídas por la Comisión del Río Grijalva, tales como la Fresa Netzahualcóyotl sobre el Río Grijalva y una intensa red de drenaje sobre la primera fase de desarrollo del Plan Chontalpa, hicieron posible el aprovechamiento de 81,000 Has., iniciándose así la tecnificación de las actividades agrícolas y ganaderas en el sureste de México.

Tipos de vegetación. Los tipos de vegetación existentes son los típicos de las regiones tropicales húmedas, que crecen sobre suelos planos y de poca altitud cuya existencia está determinada por las características climáticas y edafológicas.

El tipo representativo de esta vegetación es la selva alta pereniflora, que es la mejor desarrollada, exuberante y rica en especies, donde se pueden diferenciar 3 estratos arbóreos, definidos por las alturas de las especies. La altura promedio de esta vegetación es de 30 m. pero encontrándose especies que llegan a medir hasta 70 m. de altura y como ejemplos de algunas especies más importantes tenemos:

Caoba	( <u>Swietenia macrophylla</u> )
Cedro	( <u>Cedrela adorata</u> )
Jobo	( <u>Spondias mombin</u> )
Ceiba	( <u>Ceiba pentandra</u> )
Guano	( <u>Sabal mexicana</u> )
Macuili	( <u>Tabebuia rosea</u> )



En la actualidad existe otro tipo de vegetación secundaria conocido con el nombre de acahual, que prospera en suelo donde ya hubo alteraciones de la vegetación primaria efectuadas principalmente por el hombre, que al desmontar propician el desarrollo de este tipo de vegetación que en su mayoría está compuesta por especies arbustivas y ejemplos tenemos:

Candelerero (Didymopanax morutotonii)

Capulín (Trema micrantha)

Por último tenemos otro tipo de ecosistema común en las regiones tropicales y es el llamado popal, cuyo principal habitat son lugares mal drenados a orillas de los ríos, y considerándose un problema de importancia en las redes de drenaje. Como especies representativas tenemos los géneros Kalenthea y Thalia que son los llamados comúnmente platanillos.

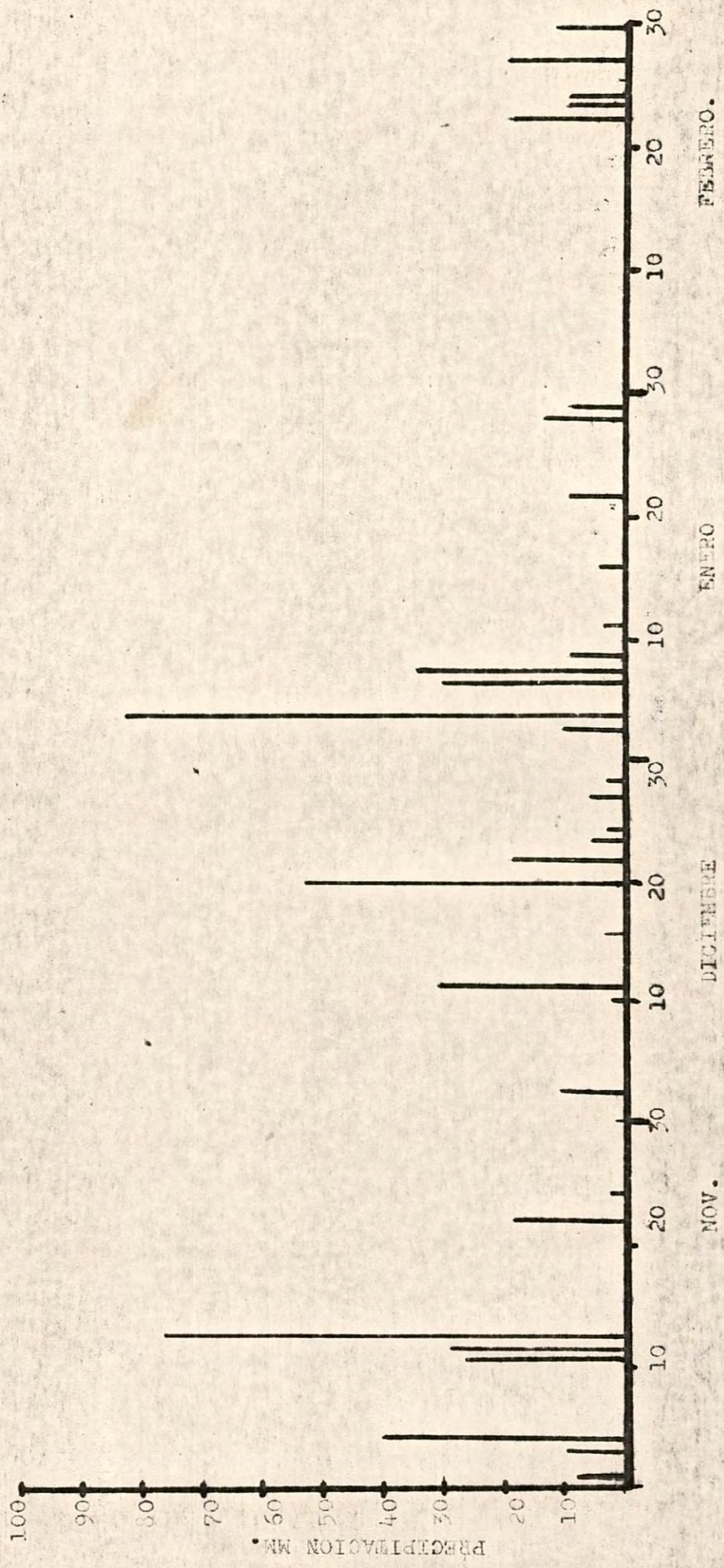
Clima. El clima predominante en la región es el tipoAm denominado caliente húmedo con lluvias en verano, según la clasificación de Keoppen, modificado por García (1964).

La temperatura media anual es de 26.5 con un promedio de máximas y mínimas de 46 y 12°C. respectivamente, que corresponden a los meses de mayo y junio, que son los meses calurosos y a los meses de diciembre y enero que es cuando se presentan las temperaturas más bajas (Fig. 2 y 4).



La precipitación media anual es de 2,200 mm. que se distribuye en forma irregular durante el año, siendo en los meses de julio a octubre, cuando ocurre el 65% de precipitación total. La época llamada como Nortes comprende los meses de noviembre a febrero y abarca alrededor del 25% de las lluvias anuales, mientras que la época llamada de secas comprende de marzo a mayo y es cuando las lluvias son más escasas (Fig. 3 y 5).





**Precipitación**  
 Total mes: 209.0  
 FIG. No. 3.- Distribución de la precipitación durante la época de nortes,  
 en la Chontalpa, Tabasco. Estación Climatológica.  
 W-75. H. Cárdenas, Tab.



## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, se presentan en el orden de las etapas en que se dividió el mismo, siendo éstas: producción de forraje en la época de norte (noviembre, diciembre, enero y febrero), producción de forraje en la época de seca (marzo, abril y mayo), y la producción total que abarca ambas épocas, mas otro período corto en la época lluviosa que incluyeron los meses de septiembre y octubre.

En todos los períodos únicamente se midió la producción de forraje en materia seca y verde del pasto sometido a 3 alturas 0, 5 y 10 cm. y 3 intervalos de corte 20, 40 y 60 días, siendo los mismos tratamientos para todos los períodos que abarcó el experimento:

Producción de materia seca del pasto estrella africana, bajo 3 alturas y 3 intervalos de corte durante la época de nortes en Chontalpa Tabasco.

En las regiones tropicales se llama comunmente época de nortes a la parte del año comprendida entre los meses de noviembre y febrero caracterizada por sus lluvias regulares (25% del total) y acompañada de bajas temperaturas. Se puede considerar como una etapa de transición entre la época lluviosa y la época seca. La época de nortes tuvo una duración de 120 días abarcando desde noviembre de 1975 hasta febrero de 1976.

El análisis de varianza realizado para la producción



de materia seca para esta época, se muestra en el Cuadro 1, donde se ve que los efectos de los intervalos de corte, la interacción de alturas por intervalo, así como de bloques, no fueron significativamente diferentes en la producción de forraje, no sucediendo lo mismo con las alturas de corte, cuyos efectos fueron altamente significativos sobre los rendimientos de forraje del pasto estrella, por lo cual se procedió a realizar la prueba de Duncan para las medias de producción de las diferentes alturas de corte, (Cuadro 2), en donde se tiene que, las alturas de 5 y 10 cm. sobre el nivel del suelo no son diferentes estadísticamente entre sí, teniendo ambas las menores producciones de forraje en esta época, sin embargo, estas alturas difieren significativamente a la de 0 cm. (raz del suelo) que resultó ser la altura que propició la mayor producción de forraje, sin importar el intervalo a que se realizaran los cortes, aunque se notó que los rendimientos eran ligeramente mayores, a medida que se aumentaba el intervalo entre cortes (Cuadro 2), por lo que se comprueba que el mejor tratamiento fue de cortes cada 60 días, y al raz del suelo. Si analizamos las producciones obtenidas con cada uno de los 3 intervalos, aunque estadísticamente no haya diferencias entre ellos, ni tengan ningún efecto sobre los rendimientos, se ve que con cortes realizados cada 40 días, se obtuvieron las más bajas producciones de materia seca, acentuándose



mas este descenso cuando los cortes se realizaban a 10 cm. arriba del suelo, que también resultó la altura menos apropiada para realizar los cortes durante esta época pues se observa en la Gráfica 1 del apéndice, con cualquier intervalo de corte las producciones fueron las mas bajas, cuando los cortes fueron hechos a esta altura.

Sotomayor y Col. (1974), en un trabajo similar, realizado en Puerto Rico, donde midieron los efectos de 2 alturas de corte y 3 intervalos de corte, sobre la producción de forraje y proteína cruda de varios pastos tropicales, entre ellos una especie de *Cynodon*, y encontraron los mismos efectos que las del presente trabajo, pues reportan que, conforme se incrementaba el intervalo de corte, aumentaba la producción de materia verde y de materia seca, pero disminuía el contenido de proteína, concluyendo que, en los meses de invierno y secas, es cuando obtuvieron los mas bajos rendimientos. En general, las producciones totales de materia seca, fueron bajas durante la época de nortes esto es, comparándola con los rendimientos promedios de producción reportados por investigadores de Puerto Rico, (Vicente Chandler y Col. 1974), pues en aquellas condiciones el pasto estrella produjo hasta 16 Ton. de materia seca por año, con intervalos de corte de 60 días.

En otros trabajos realizados en condiciones iguales a las en que se desarrolló el presente trabajo, Meléndez (1971) reporta producciones hasta de 4.2 Ton. por Ha. de



materia seca por año, del pasto estrella, usando como testigo en un estudio sobre mezclas de pastos y leguminosas tropicales.

Estos bajos rendimientos se debieron principalmente a que durante esta época de nortes se registraron en algunos días temperaturas menores a las óptimas para el desarrollo normal del pasto, dichas temperaturas se presentaron del 15 de diciembre al 25 de enero, siendo la mínima registrada de  $12^{\circ}\text{C}$  (Fig. 2 y 4), lo que originó una baja considerable en la producción de los pastos.

Mc. Cloud (1957) afirma que las bajas temperaturas, aunque estén muy arriba del punto de congelación, pueden entorpecer y hasta detener el crecimiento de los pastos tropicales, citando como ejemplos a los géneros *Cynodon* y *Digitaria*, las cuales son gravemente afectadas cuando la temperatura baja de  $21^{\circ}\text{C}$  a  $10^{\circ}\text{C}$ . (21).

Whiteman (1971) con respecto a los efectos de la temperatura sobre el rendimiento de los pastos, afirma que los regimenes de temperatura ambiental son los principales factores que afectan el desarrollo y producción de los pastos, y dicho investigador establece un límite superior y otro inferior de temperaturas en las cuales, el crecimiento se inhibe y cesa. Los pastos tropicales no son muy tolerantes a bajas temperaturas pues con temperaturas de  $0^{\circ}\text{C}$  en el aire, causan la muerte a hojas y tallos a dichos pastos (29).



Estas afirmaciones coinciden fielmente con los resultados obtenidos en el presente trabajo, pues en los meses con temperaturas bajas, se notó un marcado detenimiento en el crecimiento del pasto, aunque no se observaron daños en órganos vitales de la planta, causados por las bajas temperaturas.

Whiteman (1971) concluye que los efectos inhibidores de las bajas temperaturas que generalmente se presentan por las noches, parecen operar a través de las estomas y del mecanismo de la fotosíntesis, agregando que la mayoría de los pastos tropicales son afectados grandemente con temperaturas entre 5 y 15°C. (29).

Pérez (1973), en condiciones similares a las en que se realizó el presente trabajo, encontró los mismos efectos de las temperaturas bajas sobre el crecimiento y producción del pasto alemán (Echinochoa polystachya). (22).

Cabe mencionar con respecto a las lluvias, que estas estuvieron en forma regular (Fig. 3) desde octubre hasta febrero, por tal motivo, la humedad siempre fue buena en el terreno donde estaba establecido el pasto, considerándose entonces, que el principal problema lo constituyeron las bajas temperaturas registradas en esta época (Fig. 2).



Cuadro 1. Análisis de varianza para la producción de materia seca en Ton./Ha. del pasto estrella africana durante la época de nortes.

Factor de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	F
Intervalos de corte	0.393	2	0.197	0.45 NS
Alturas de corte	8.05	2	4.02	9.14 **
Interacción altura por intervalos.	0.325	4	0.081	0.184 NS
Bloques	4.62	3	1.54	3.5 NS
Error experimental	10.63	24	0.44	
T o t a l e s :	23.76	35		

N.S. Indica diferencia no significativa a un nivel de 5%.  
 \*\* Indica diferencia altamente significativa a un nivel del 1%.

Cuadro 2. Rendimiento de materia seca en Ton./Ha. del pasto estrella africana, bajo 3 intervalos y 3 alturas de corte durante la época de nortes en la Chontalpa, Tabasco.

Alturas de Corte	Intervalos de Corte Días			Promedio
	20	40	60	
0	2.41	2.49	2.75	2.55 A*
5	1.70	1.94	1.78	1.80 B
10	1.44	1.39	1.49	1.44 B
P r o m e d i o :	1.85	1.57	1.84	

\* Letras iguales no son diferentes significativamente. (Duncan 5%)



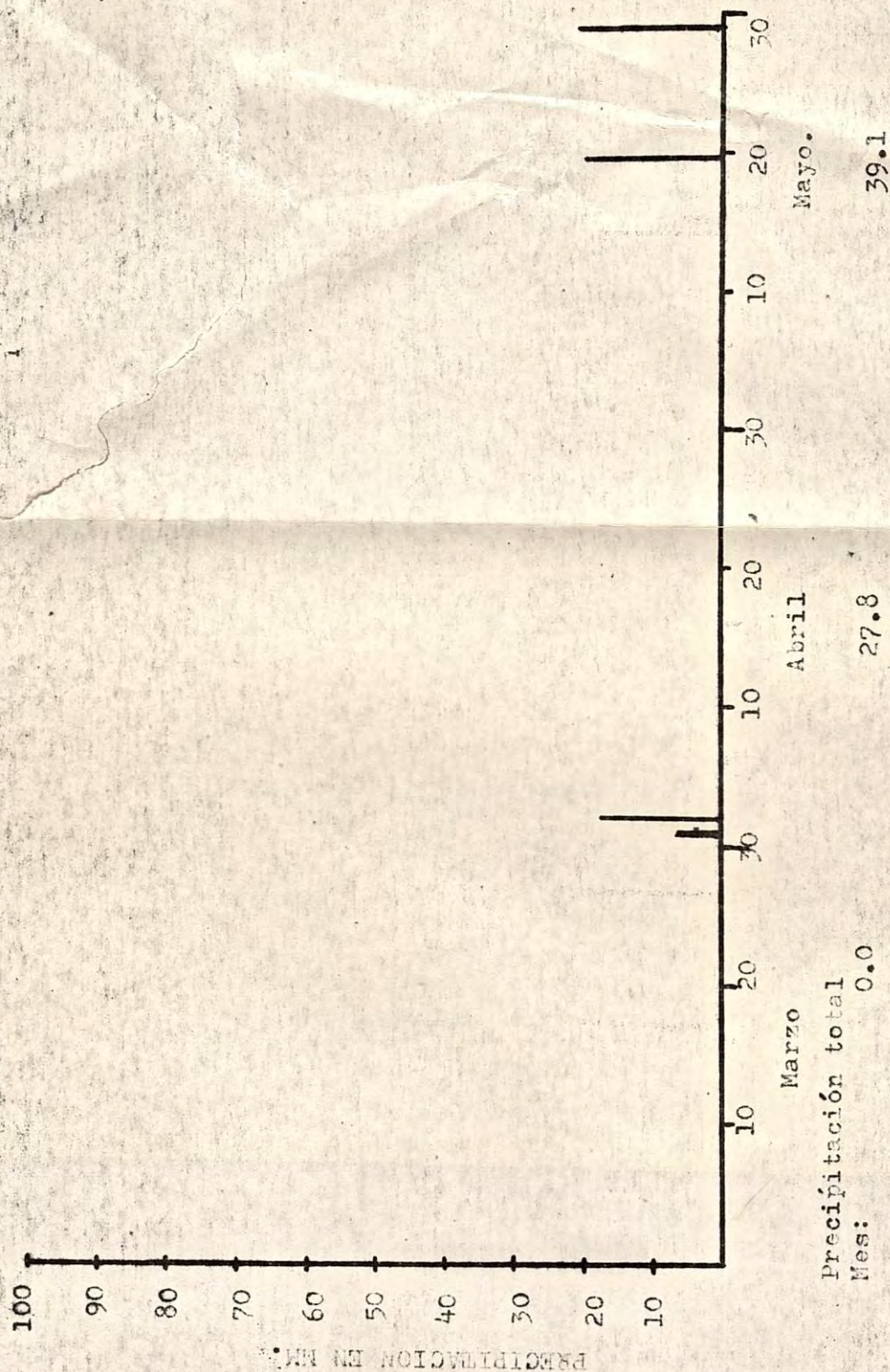


FIG: No.5.-Distribución de la precipitación durante la época de secas, en la Chontalpa, Tabasco. Estación Climatológica W-75. H. Cárdenas, Tab.



Producción de materia seca del pasto estrella africana bajo 3 alturas y 3 intervalos de corte, durante la época de secas en Chontalpa, Tabasco.

La época de secas, comprendió la segunda parte del experimento y ésta, fue desde marzo hasta mayo de 1976, fecha esta última, en que se concluyó el trabajo, teniendo una duración de 80 días.

Los resultados obtenidos durante esta época fueron muy diferentes a los obtenidos en la época de nortes como lo muestra el cuadro de análisis de varianza (Cuadro 3), realizado para la producción del forraje obtenido en esta época de secas, donde se aprecia que, solamente los intervalos de corte (20, 40 y 60 días) tuvieron efectos significativos sobre los rendimientos de forraje del pasto estrella, lo cual no sucede con los demás factores como son: alturas de corte, (que resultaron ser altamente significativos en la época de nortes), interacción de alturas por intervalos y los bloques, que resultaron no tener ningún efecto significativo sobre los rendimientos de forraje.

La prueba de Duncan (Cuadro 4) efectuada para las medias de producción de intervalos de corte indicó que los intervalos de 20 y 40 días entre cortes, fueron estadísticamente iguales entre sí, mientras que, el intervalo de 60 días resultó ser diferente estadísticamente al de 20 días pero igual de 40 días.

Lo anterior quiere decir, que durante la época de



secas, el pasto puede cortarse a cualquier altura ya sea 0, 5 ó 10 cm. del suelo sin que esto afecte los rendimientos, siempre y cuando se le dé al pasto un período de descanso entre cortes (intervalos) apropiado, dependiendo estos de la altura a que se realicen los cortes, lo cual, indica ser diferente a los resultados obtenidos durante la época de nortes donde la altura óptima para corte es al raz del suelo (0 cm.), sin que los intervalos entre cortes tuvieran algún efecto significativo sobre los rendimientos.

En base a los resultados en producción obtenidos, se puede concluir que, durante la época de secas se notan efectos similares a la época de nortes en cuanto a rendimientos de forraje, pues se ve la tendencia al aumento de la producción, a medida que se incrementa el intervalo entre cortes y aunque estadísticamente resulta no haber diferencias significativas entre alturas de corte a 10 cm. cuando el intervalo de corte fue de 40 días, pues el pasto cortado a este intervalo y altura produjo rendimientos satisfactorios (Cuadro 4) comparables con los obtenidos con cortes hechos a 0 cm. cada 60 días (mismo cuadro). Esto puede indicarnos que, entre 2 épocas es conveniente darle al pasto un manejo diferente en cada uno de ellos pues en la de nortes, quedo comprobado que son necesarios dar a los pastos períodos largos de descanso, y realizar cortes bajos para obtener las mayores producciones, mientras que en la de secas, tenemos



que hay 2 alternativas para realizar los cortes: a) cada 60 días y a 0 cm. del suelo, y b) cada 40 días a 10 cm. del suelo. Si analizamos cada una de estas alternativas, tenemos que aunque con el primer tratamiento (60 días y 0 cm.), el pasto produjo una cantidad poco mayor que el pasto sometido al 2do. tratamiento (40 días y 10 cm.), es preferible, este último en base a la calidad del pasto obtenido.

Vicente Chandler y Col. (1974), dice que la composición de los pastos se ve grandemente afectada con los intervalos de corte, pues a medida que se aumenta éste, el contenido de proteína disminuye progresivamente y el contenido de lignina del pasto aumenta, lo que hace inapetible y de mala calidad, aunque la producción de materia seca aumenta.

Por otro lado, los cortes realizados a una mayor altura, propician un desarrollo mas vigoroso después de cada corte o pastoreo, explicable esto, pues la planta posee mayor cantidad de reservas de carbohidratos en sus raíces.

Pérez (1973), dice al respecto que, las reservas nutritivas acumuladas en las raíces de los pastos, juegan un papel muy importante en la recuperación de estos, después de las defoliaciones, y que para que haya una mayor acumulación de estas reservas, es necesario un mayor intervalo entre cortes, así se pueden realizar los cortes a alturas bajas sin afectar el desarrollo normal del pas



to, haciendo hincapié en que dichos cortes no sean muy severos.(22).

En general, los rendimientos totales en producción durante esta época de secas, se consideran buenos, obteniéndose hasta 4.8 Ton./Ha. de materia seca, en un período de 80 días, esto es, comparándolo con los rendimientos obtenidos en la época anterior, donde en un lapso mayor de tiempo, se tuvo una producción considerablemente menor.

La diferencia en producción de forraje entre las 2 épocas favorables a la de secas, se debió a que las condiciones generales fueron favorables para el desarrollo del pasto, pues la temperatura ascendió hasta el óptimo considerado para el desarrollo de los pastos tropicales, alrededor de 24°C (Brown 1939), lo cual, se reflejó en una mayor producción de forraje.

Con relación a la humedad del suelo, tenemos que, aunque las lluvias fueron escasas (Fig. 5) pues solamente hubieron en abril y mayo, sin embargo, en todos los períodos, la humedad del suelo fue buena, pues se conservaba aún después de las lluvias abundantes de los meses de diciembre, enero y febrero.



Cuadro 3. Análisis de varianza para la producción de materia seca en Ton./Ha. del pasto estrella africana durante la época de secas.

Factor de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	F
Intervalo de Corte	16.9	2	8.45	3.98 *
Alturas de Corte	10.1	2	5.02	2.32 NS
Interacción altura por intervalo.	6.9	4	1.72	0.81 NS
Bloques	4.2	3	1.4	0.66 NS
Error experimental	50.95	24	2.12	
<b>T o t a l :</b>	<b>89.05</b>	<b>35</b>		

\* Letras iguales no son diferentes significativamente.  
(Duncan 5%)

N.S. Indica diferencia no significativa a un nivel de 5%.

Cuadro 4. Rendimiento de materia seca en Ton./Ha. del pasto estrella africana bajo 3 intervalos y 3 alturas de corte durante la época de secas, en Chontalpa, Tab.

Alturas de Corte	Intervalos de Corte Días			Promedio
	20	40	60	
0	3.17	3.86	4.81	3.60
5	2.02	2.53	3.72	2.76
10	1.70	4.17	2.87	2.91
<b>P r o m e d i o :</b>	<b>2.29 B*</b>	<b>3.18 AB</b>	<b>3.80 A</b>	

\* Letras iguales no son diferentes significativamente  
(Duncan 5%)



Producción total de materia seca, del pasto estrella africana, bajo 3 intervalos y 3 alturas de corte, en 240 días.

Con el fin de evaluar los efectos de los tratamientos anteriores, sobre los rendimientos del pasto estrella, durante todo el tiempo que duró el experimento, se hizo el análisis estadístico a la producción total de materia seca obtenida en los 240 días de estudio.

El análisis de varianza, realizado para tal efecto, (Cuadro 5), muestra que, al igual que la época de nortes, solamente las alturas de corte tuvieron efectos significativos sobre la producción total de materia seca.

En el Cuadro 6, se presenta la prueba de Duncan, realizada para los medios de la producción de las alturas de corte, la cual indica que las alturas de corte de 5 y 10 cm. del suelo son iguales estadísticamente entre sí, pues según los resultados obtenidos, el pasto que era cortado a estas alturas, no mostraron diferencias significativas en producción de forraje. Sin embargo, en el mismo cuadro se observa que, la mejor altura de corte fue a 0 cm. del suelo, pues los mayores rendimientos en forraje, fueron obtenidos del pasto que se cortaba al raz del suelo.

Para la producción total en los 240 días de estudio, se conservan las mismas características que en las 2 épocas anteriormente descritas, esto es, que los mayores rendimientos se obtuvieron con cortes bajos, al raz del



suelo, notándose también la tendencia al aumento en la producción, cuando se aumentaba el intervalo entre cortes (Cuadro 6). En el mismo cuadro se ve que con cortes a 10 cm. del suelo, el pasto respondió favorablemente en producción, pero únicamente cuando el intervalo entre cortes, era de 40 días, pues este fenómeno no se presentó con los cortes cada 20 ó 60 días.

Esto puede ser un indicio de la relación inversa que existe entre los intervalos y alturas de corte, ya que cuando los cortes son bajos, los intervalos tendrán que ser mayores sucediendo lo contrario cuando los cortes son a alturas mayores, los cortes podrán realizarse en intervalos cortos, haciendo hincapié en que dichos cortes no deberán hacerse muy severos, para evitar daños en los puntos de crecimiento de la planta. De lo anterior se deduce que tendrá que buscarse, dependiendo de la época, la altura y el intervalo mas apropiados para el corte, los cuales le permitan a la planta una recuperación vigorosa, factor principal en el rendimiento del forraje.

En Puerto Rico se han realizado gran cantidad de trabajos estudiando los efectos de las alturas e intervalos de corte sobre diferentes aspectos de la producción de los pastos, donde la gran mayoría, coinciden con los resultados obtenidos en el presente trabajo. En uno de los trabajos (inédito 1972) donde midieron los efectos



de dichos factores, incluyendo diversos niveles de nitrógeno, encontraron que la producción de forraje aumentó progresivamente a medida que se prolongaba el intervalo entre cortes, afectando únicamente la composición química, además, dichos aumentos fueron mas notables, cuando el pasto se cortó al raz del suelo, que cuando se hacía a 15 cm., diferencia observada al aumentar el intervalo de corte de 30 a 90 días.

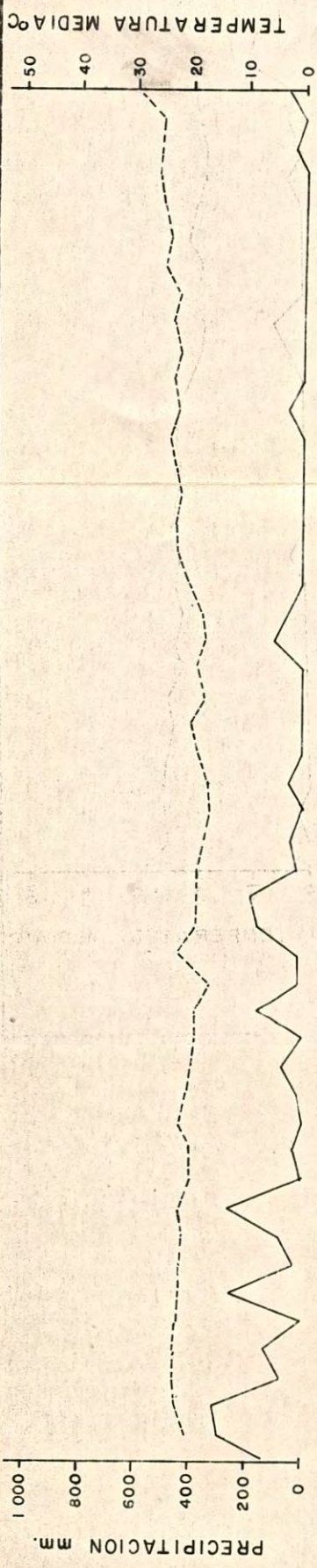
Igualmente Caro Costas y Vicente Chandler (1974), reportaron las mas altas producciones de zacates tropicales, las cuales fueron obtenidas con cortes de 0 a 7.5 cm. del suelo, disminuyendo estas a medida que se aumentaba la altura. También encontraron, que se registraba un incremento en la producción, a medida que se aumentaba el intervalo siendo el mejor el de 90 días.

En la Gráfica 1, se muestran los resultados obtenidos con pastos que fueron cortados al raz del suelo, y con 3 diferentes intervalos de corte, (20, 40 y 60 días) observándose que, el pasto cortado cada 20 y 40 días aumentó la producción notablemente a partir de febrero debido quizá a las buenas condiciones ambientales que prevalecieron desde este mes, sin embargo, dichas producciones bajaron bruscamente a partir del 15 de abril mientras que, con cortes cada 60 días, la producción se mantuvo constante durante todo el período experimental. Esto se debió, a que los pastos cortados a intervalos cortos,



presentaron debilitamiento en el crecimiento, notándose tendencias a la desaparición, por lo que se tuvo que dar un mayor período de recuperación, para la continuación del experimento. Este debilitamiento fue mucho mas notorio, en los pastos cortados cada 20 días.

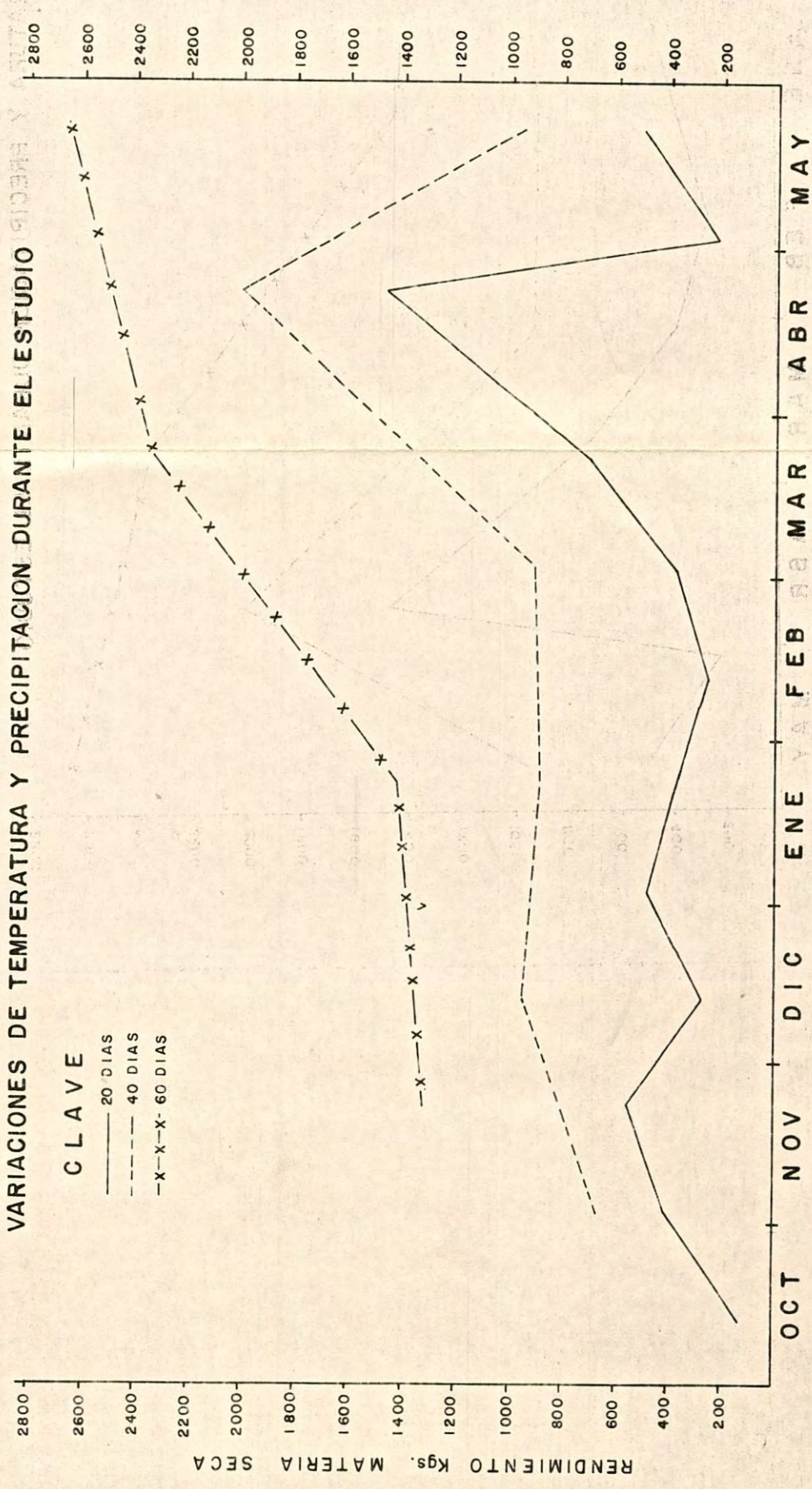




VARIACIONES DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION DURANTE EL ESTUDIO

CLAVE

- 20 DIAS
- - - 40 DIAS
- X-X-X- 60 DIAS



GRAF. N° 1 DISTRIBUCION DEL RENDIMIENTO DE MATERIA SECA DEL PASTO ESTRELLA AFRICANA, BAJO 3 INTERVALOS DE CORTE Y AL RAS DEL SUELO, DURANTE 240 DIAS, EN CHONTALPA TABASCO.



Cuadro 5. Análisis de varianza para la producción total de materia seca en Ton./Ha. del pasto estrella africana durante 240 días.

Factor de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	F
Intervalo de Corte	15.9	2	7.95	2.35 NS
Alturas de corte	37.39	2	18.70	5.53 *
Interacción altura por intervalo.	8.7	4	2.18	0.65 NS
Bloques	3.73	3	1.24	0.37 NS
Error experimental	81.17	24	3.38	
T o t a l :	146.9	35		

Cuadro 6. Rendimiento total de materia seca en Ton./Ha. del pasto estrella africana durante 240 días, bajo 3 intervalos y 3 alturas de corte en Chontalpa, Tabasco.

Altura de Corte	Intervalos de Corte			Promedio
	20	40	60	
0	5.83	6.35	7.80	6.34 A*
5	3.83	4.47	5.52	4.60 B
10	3.23	5.48	4.35	4.39 B
P r o m e d i o :	4.29	5.48	5.92	

\* Letras iguales no son diferentes significativamente (Duncan 5%)



## RESUMEN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo, se llevó a cabo en los terrenos experimentales del Colegio Superior de Agricultura Tropical, ubicado dentro del Plan Chontalpa, en el Estado de Tabasco. La duración del mismo fue de 240 días, iniciándose el 22 de septiembre de 1975 en un pasto ya establecido y terminándose el 22 de mayo de 1976. Los tratamientos estudiados fueron: 3 alturas de corte 0, 5 y 10 cm. sobre el nivel del suelo y 3 intervalos de corte siendo estos de 20, 40 y 60 días, midiéndose sus efectos sobre la producción de forraje del pasto estrella.

El trabajo se dividió en 2 etapas: Época de nortes (de noviembre a febrero) y época de secas (de febrero a mayo), épocas bien definidas en la región, y para las cuales, fueron analizadas por separado, los datos obtenidos en cada una de éstas.

Los resultados obtenidos mostraron que, durante la época de nortes, los intervalos de corte no tuvieron ningún efecto sobre la producción de forraje, como las alturas donde sí se notaron diferencias significativas. Para esta época, el mejor tratamiento fue de cortes al raz del suelo, notándose un aumento en la producción cuando los cortes se hacían cada 60 días. También se vió, que la producción fue afectada considerablemente por las bajas temperaturas registradas en esta época.

Para la época de secas, los resultados fueron un poco diferentes, pues solamente los intervalos de corte mostraron efectos significativos sobre la producción de forraje, y sin embargo se notó también la tendencia al aumento en la producción a medida que se incrementaba el intervalo entre cortes, y aunque estadísticamente resultó no haber di-



ferencias significativas entre las alturas de cortes, las mayores producciones se obtuvieron con cortes bajos.

1. En las condiciones en las que se desarrolló el presente trabajo, hay una marcada diferencia entre las 2 épocas estudiadas (Nortes y Secas), sobre la producción de forraje del pasto estrella africana, pues se vió claramente, que durante la época de nortes, los rendimientos fueron bajos, aumentando estos al iniciarse la época de secas. Dichas diferencias se debieron principalmente a las bajas temperaturas registradas durante la época de nortes.

2. Otra diferencia observada entre las 2 épocas estudiadas es que, mientras que en la primera época (nortes), la altura a que se realicen los cortes es un factor importante en la producción del pasto, en la segunda (secas) este factor no es tan importante, como los períodos de descanso entre cortes (intervalos), por lo que se concluye que, el manejo del pastizal tiene que ser diferente en cada una de las 2 épocas.

3. Durante la época de nortes, el pasto mostró un marcado detenimiento en su desarrollo, o sea la época, de lento crecimiento, encontrándose que en esta época, el pasto tuvo los mayores rendimientos, con períodos de descansos largos, entre cortes, además, realizando dichos cortes a la menor altura posible.

En la época de secas, aunque el tratamiento anterior siguió siendo bueno, se presentó la alternativa de cortar el pasto cada 40 días a 10 cm. del suelo, pues



de esta manera se obtuvieron rendimientos considerables, por lo que se concluye, que durante la época de secas, es bueno cualquiera de los 2 tratamientos, pudiéndose es coger algunos de los 2, dependiendo principalmente de las necesidades de calidad del pastizal.

4. Para la producción total de materia seca, en los 240 días de estudio la altura mas apropiada para realizar los cortes resultó ser al raz del suelo, y aunque los intervalos entre cortes no mostraron ningún efecto significativo, se encontró que los rendimientos mostraron una marcada tendencia al aumento, a medida que se in crementaba el intervalo entre corte y corte.

5. Para las condiciones en que se desarrolló el pre sente trabajo, se sugiere como un manejo apropiado al pastizal, efectuar los cortes cada 60 días y a alturas bajas, haciendo hincapié en que dichos cortes no sean muy severos para no dañar los puntos de crecimiento del pasto, y mantener el pastizal en constante crecimiento y producción.



## BIBLIOGRAFIA

- 1) AGUIRRE, C. y R. CARLOS. Efectos de la altura y frecuencia de corte sobre la producción de forraje del pasto estrella africana. XIV Informe de investigaciones. I.T.E.S.M. Monterrey, México. p. 125. 1974.
- 2) BEAVERS, J. y L. GONZALEZ. Evaluación de praderas mediante ganancias de peso. Evaluación de varios aspectos de producción e investigación de los forrajes tropicales. C.S.A.T. Depto. de forrajes. Tab., México. R. Cárdenas. p. 33. 1975.
- 3) BARBOSA, A. La ganadería privada y ejidal. Estudio sobre Tabasco. Serie de estudios sobre tenencia y uso de la tierra. No. 6. Centro de Investigaciones Agrarias. México. p. 29 - 95. 1973.
- 4) CAROLL, J. C. Effects of drought, temperature and nitrogen on turf grasses. Plants bphys. 18: 19-36. 1943.
- 5) CARO, R. y V. CHANDLER. Effects of two cutting heights on yield of two tropical grasses. Reprinted. J. Agr. Univ. Rio Piedras, P. R. Volúmen XLV, No. 1. 1961.
- 6) COBOS, B. C. Determinación de distancias y épocas de siembra, producción de forraje y análisis proximales en zacates pangola y estrella africana. Ciencias Agropecuarias y Marítimas. I.T.E.S.M. Monterrey, México. p. 10-25. 1969. (Tesis sin publicar).
- 7) COMISION DEL GRIJALVA. Revista de divulgación y exposiciones 74. S.R.H. Tabasco, México. p. 15-16. 1974.
- 8) COCHRAN, G. W. y M. G. COX. Diseños experimentales. Editorial Trillas. México. 1974.
- 9) CRUZ, G. y M. BENACHTO. Pastoreo de novillos cebú en lotes de zacate estrella africana, pángola y guinea con diferentes dosis de fertilización nitrogenada, en la Chontalpa, Tabasco. Centro de Investigaciones y Extensión Agrícola de la Chontalpa. Informe de Actividades. H. Cárdenas Tabasco. México. 1965.



- 10) CHEVA, H. R. y J. O. AKINOLA. Effects of cutting frequency levels of applicer nitrogen on productivity of three Cynodon strains. Royal Tropical Institute. Amsterdam. Vol. 28. No. 6. p. 1425. 1973.
- 11) DE ALBA, J. Alimentación del ganado en América Latina. La Prensa Médica Mexicana. México. p. 210-11. 1971.
- 12) FRENSE, H. M. The composition of tropical grassland herbages. Turrialba, Costa Rica. Vol. 9:2-4. p. 127. 1959.
- 13) GARZA, T. y M. TREVIÑO. Técnica Pecuaria en México. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. S.A.G. México. Vol. 25. p. 40-49. 1973.
- 14) GONZALEZ, C. A. Efectos de altura y frecuencias de corte en la producción de proteína del pasto estrella africana. Escuela de Ciencias Agrícolas y Marítimas. I.T.E.S.M. Monterrey, México. 1974. (Tesis no publicada).
- 15) GUERRERO, O. R. Pasto estrella africana para praderas permanentes bajo riego. Revista "Tierra". El Fuerte, Sinaloa, México. p. 369. 1974.
- 16) ITUIBIDE, A. Efecto de 2 niveles de nitrógeno y 3 frecuencias de cortes sobre la producción de 4 pastos tropicales. Memorias ALPA. No. 4. México. p. 47-57. 1969.
- 17) MELENDEZ, N. F. Establecimiento de gramíneas y leguminosas para praderas tropicales. Colegio Superior de Agricultura Tropical. Cárdenas, Tab., México. 1971. (Tesis mimeografiada).
- 18) MELENDEZ, N. F. Evaluación de 3 niveles de fertilización nitrogenada en la producción de carne sobre praderas de estrella africana. Colegio Superior de Agricultura Tropical. H. Cárdenas, Tab., México. 1973. (Tesis mimeografiada M.S.)
- 19) MELENDEZ, N. F. Evaluación sobre asociaciones de leguminosas y gramíneas tropicales. Memorias del C.I.E.A.CH. Segundo ciclo de seminarios. S.R.H. Comisión del Grijalva. H. Cárdenas, Tab., México. 1971.
- 20) Mc ILROY, W. Introducción al estudio de los pastos tropicales. Editorial Limusa. México. p. 7 y 25. 1975.



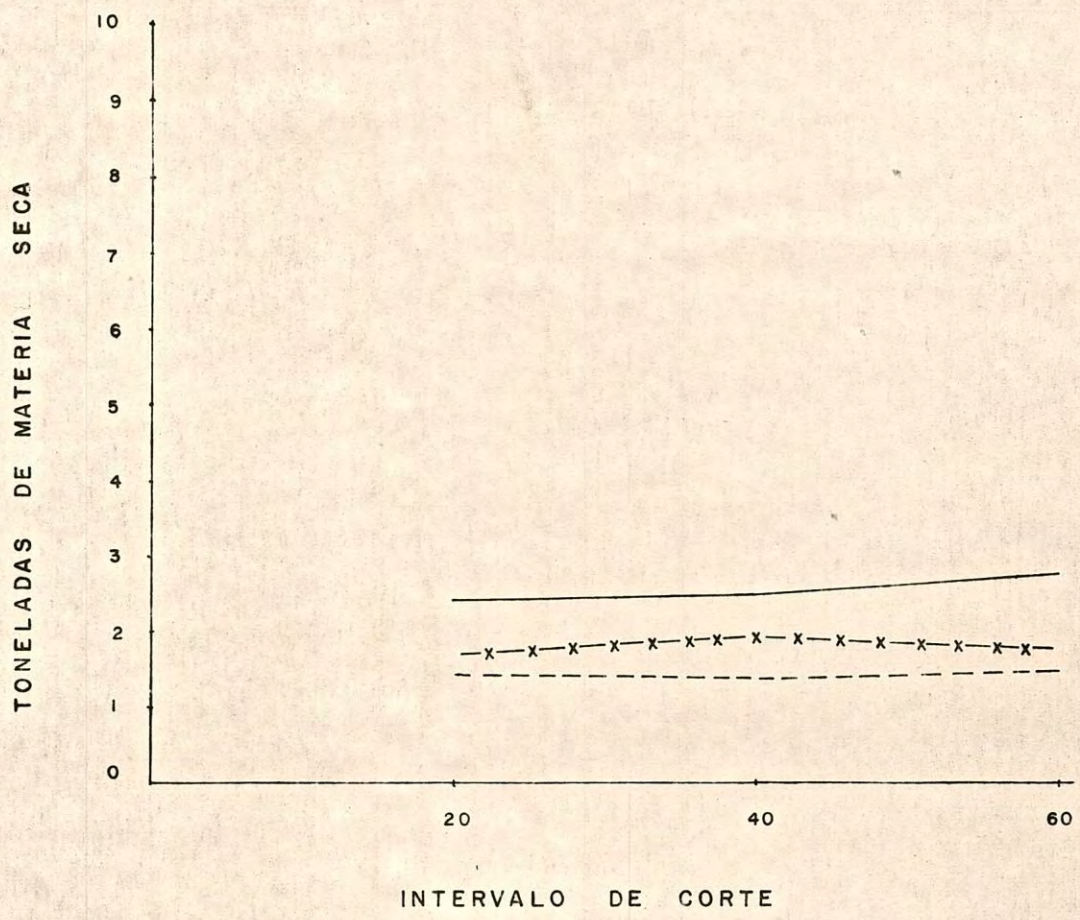
- 21) Mc CLOUD, E. D. and J. M. CREEL. Nitrogen in relation to winker kill bermuda vs. pangola. Plant food review. 3:18-19. U.S.A. 1957.
- 22) PEREZ, P. J. Efectos de la altura de corte y la fertilización nitrogenada durante la época de secas sobre la recuperación del pasto alemán. Colegio Superior de Agricultura Tropical. S.A.G. H.C.T. Tabasco, México. 1973. (Tesis mimeografiada).
- 23) PEREZ, P. J. Efectos de la defoliación en las reservas de carbohidratos en las gramíneas. Evaluación de varios aspectos de producción e investigación de los forrajes tropicales. Colegio Superior de Agricultura Tropical. S.A.G. H.C. Tabasco. 1975.
- 24) RAMOS, S. A. Memorias del primer curso intensivo de plantas cultivadas tropicales. Colegio Superior de Agricultura Tropical. S.A.G. H.C. Tabasco. 1969.
- 25) SOTOMAYOR, A. y F. D. JULIAN. Effects of harvest intervals in the yields and composition of 10 forages grasses. J. Univ. P. R. Vol. LVIII No. 4. p. 448-55. 1974.
- 26) SOTOMAYOR, A., R. M. RODRIGUEZ y G. I. SILVA. Fields comparison of four forages grasses at two cutting neights and three harvest intervals. J. Agr. Univ. Rio Piedras, P. R. Vol. LVIII. p. 20. 1974.
- 27) UNIVERSITY OF PUERTO RICO. Intensive grassland management in the humed tropic of Puerto Rico. Agr. Exp. Sta. Río Piedras, Puerto Rico. Bol. 233. 1974.
- 28) URQUIDI, U. L. El crecimiento demográfico y el desarrollo económico en Latinoamérica. Revista Demográfica y económica. Vol. 1. No. 1. México. 1967.
- 29) WHITEMAN, P. C. The enviroment and pasture growth. Agriculture Departament. University of Queensland. Australia. 1971. (Notas mimeografiadas).



A P E N D I C E



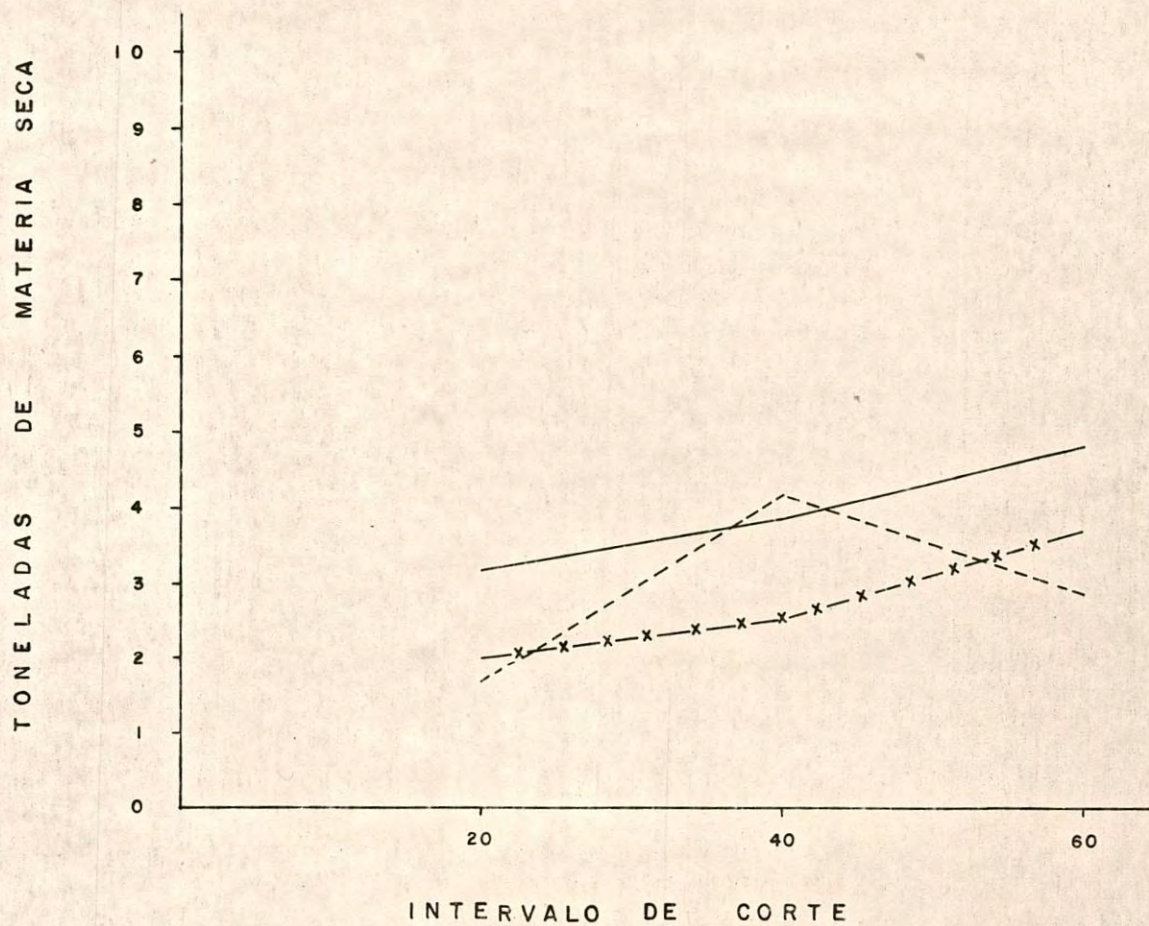
Fig 6. RENDIMIENTO EN Ton/Ha. DE MATERIA SECA DEL PASTO ESTRELLA DE AFRICA DURANTE LA EPOCA DE NORTES BAJO DIFERENTE INTERVALO DE CORTE Y ALTURAS DE -- CORTE



\_\_\_\_\_ 0 cm.  
 -x-x-x- 5 cm.  
 - - - - - 10 cm.



FIG. 7 RENDIMIENTO EN Ton/Ha DE MATERIA SECA DEL PASTO ESTRELLA DE AFRICA DURANTE LA EPOCA DE SECA BAJO DIFERENTE INTERVALO DE CORTE Y ALTURAS DE CORTE



— 0 cm.  
-x-x-x- 5 cm.  
- - - 10 cm.



Fig. 8. RENDIMIENTO TOTAL EN TONELADAS POR HECTAREA DE MATERIA SECA DEL PASTO ESTRELLA DE AFRICA DURANTE 240 DIAS, BAJO DIFERENTES INTERVALOS DE CORTE Y ALTURA DE CORTE.

