

---

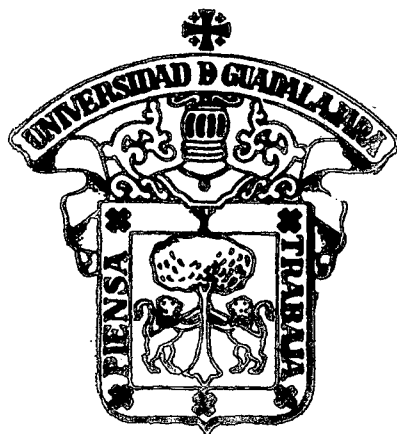
---

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

---

FACULTAD DE AGRONOMIA



BIBLIOTECA CENTRAL

FRECUENCIA DE CORTE Y FERTILIZACION NITROGENADA  
SOBRE LA PRODUCCION DE FORRAJE EN PASTO  
ESTRELLA AFRICANA BAJO RIEGO.

---

---

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
P R E S E N T A N

ALFREDO SALAIZA RODRIGUEZ  
ORIENTACION SUELOS

LUIS IGNACIO GUTIERREZ HERNANDEZ  
ORIENTACION FITOTECNIA

GUSTAVO VENEGAS VENEGAS  
ORIENTACION EXTENSION AGRICOLA

GUADALAJARA, JALISCO, JUNIO 1994

---

---



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**  
**COMITE DE TITULACION**

COM. DE TIT.  
 OSU80016/94  
 OFI80016/94  
 OEA80016/94

**SOLICITUD Y DICTAMEN**

**SOLICITUD**

**M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA.**  
**PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION.**  
**P R E S E N T E.**

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento Interno de la Facultad de Agronomía, he reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicito su autorización para realizar mi TESIS PROFESIONAL, con el tema:

FRECUENCIA DE CORTE Y FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LA PRODUCCION DE FORRAJE EN PASTO ESTRELLA AFRICANA BAJO RIEGO

**ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DEL TRABAJO DE TITULACION.**

MODALIDAD: Individual ( ) Colectiva (x).

Nombre del Solicitante	Código	Generación	Orientación o Carrera	Firma del Solicitante
ALFREDO SALAZAR RODRIGUEZ	075050186	75-80	SUELOS	
LUIS IGNACIO GUTIERREZ HERNANDEZ	075049684	75-80	FITOTECNIA	
GUSTAVO VENEGAS VENEGAS	075211473	75-80	EXT.AGRIC.	

Fecha de Solicitud: 13 de abril de 1994

**DICTAMEN**

Vo. Bo. de Aprobación

**M. EN C. SALVADOR MENA MUNGUIA**

PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

**AUTORIZACION DE IMPRESION**

**M.C. MANUEL GALINDO TORRES**

DIRECTOR

ING. GREGORIO NIEVES HERNANDEZ

ASESOR

ING. ANTONIO JUREL MARTINEZ

ASESOR

VO.BO. PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

M. EN C. SALVADOR MENA MUNGUIA

FECHA:

Original: Solicitante. Copia: Comité de Titulación.

mam

A G R A D E C I M I E N T O S .

A DIOS.

QUE EN MI INFINITA SABIDURIA INFLAMA NUESTRA FE Y NOS DATA DE LA INTELIGENCIA Y LA FUERZA NECESARIA PARA CULMINAR CON EXITO NUESTRO ESFUERZO.

A MIS PADRES.

PORFIRIO Y MARIA DOLORES  
QUE CON SUS DESNELOS Y SACRIFICACION NOS MANTUVIERON EN PAS DE NUESTROS OBJETIVOS SIN IMPORTAR CUANTO Y CUANDO HABIA QUE APOYARNOS, QUE CON SU AMAR Y CONFIANZA DISIPARAN DUDAS Y FLAQUEZA ALENTANDONOS SIEMPRE A Luchar.

A TODOS MIS MAESTROS.

QUE CON LA GENEROSIDAD Y PACIENCIA DE SU VOCACION ILUMINARON NUESTRA METAS CON LA LUZ DE SUS CONOCIMIENTOS Y ENCAMINARON NUESTROS PASOS HASTA EL FINAL DE NUESTRA CARRERA.

A NUESTRA ALMA MATER

CON NUESTRO MAS PROFUNDO AGRADECIMIENTO.

A TI COMPAÑERO.

NUESTRO RECUERDO.

A NUESTROS HERMANOS.

RODOLFO, SILVIA, ROMAN, MIREYA, ARACELI, MICAELA, EBERARDO,  
ANALUISA Y CARINA<sup>+</sup>  
CON RESPETO Y CARINO POR SU EJEMPLO.

SALAIZA RODRIGUEZ.

LA ENSEÑANZA SABIA  
ES LA QUE NOS DIRIGE  
AL UMBRAL DE NUESTRA PROPIA  
INTELIGENCIA.

ES DECIR QUE LA LUZ  
PENETRE NUESTRAS VIDAS, Y  
BAJO ESTA LUZ; COMPROBAR  
GOZOSAMENTE QUE JUNTOS  
BUSCAMOS LA VERDAD.

SALAIZA RODRIGUEZ.

**A MIS QUERIDOS PADRES :**

**J. JESUS Y MA. DE LA PAZ**

**A LOS QUE ADMIRO Y RESPETO.**

**DE LOS QUE SIEMPRE RECIBI APOYO, COMPRESION  
Y EJEMPLO.**

**A LOS QUE LES DEBO TODO LO QUE SOY.**

**QUE DIOS LOS BENDIGA**

**LUIS IGNACIO GUTIERREZ HERNANDEZ.**

**A MIS HERMANOS :**

**IMELDA  
JESUS  
ANGELICA  
ANA CELIA**

**LOURDES  
ARTURO  
LUCIA  
TERE**

**LES DOY LAS GRACIAS POR APOYARME EN TODO  
MOMENTO.**

**TANTO EN MI CARRERA COMO EN MI VIDA.**

**GRACIAS POR TODO**

**LUIS IGNACIO GUTIERREZ HERNANDEZ .**

D E D I C A T O R I A S .

A MIS HIJOS CON CARINO

A MI ESPOSA CON TODO MI AMOR

A MIS PADRES CON ADMIRACION Y RESPETO

A TODOS MIS PARIENTES QUE DE ALGUNA  
FORMA AYUDARON A MI FORMACION COMO-  
PROFESIONISTA.

GUSTAVO VENEGAS VENEGAS.

A G R A D E C I M I E N T O .

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, A LA FACULTAD  
DE AGRONOMIA Y A MIS MAESTROS POR LA OPORTUNI-  
DAD BRINDADA.

A TODOS MIS COMPANEROS

MUCHAS GRACIAS.

GUSTAVO VENEGAS VENEGAS.



# INDICE

	Pág.
RESUMEN . . . . .	I
1. INTRODUCCION . . . . .	1
1.1 Objetivos . . . . .	1
1.2 Hipótesis . . . . .	2
2. REVISION DE LITERATURA . . . . .	3
2.1 Influencia de la fertilización nitrogenada sobre la producción de forraje. . . . .	3
2.2 Efecto de la defoliación y fertilización nitrogenada sobre el rendimiento de la pastura. . . . .	4
3. MATERIALES Y METODOS . . . . .	8
3.1 Localización. . . . .	8
3.2 Métodos . . . . .	8
3.2.1 Tratamientos . . . . .	8
3.2.2 Diseño experimental. . . . .	10
4. RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	11
4.1 Producción de materia verde por corte del pasto estrella africana. . . . .	11
4.1.1 Efecto del Nitrógeno . . . . .	11
4.1.2 Efecto de la frecuencia de corte . . . . .	15
4.2 Producción anual de materia verde . . . . .	17
4.2.1 Efecto del Nitrógeno . . . . .	17
4.2.2 Efecto de la frecuencia de corte . . . . .	20
5. CONCLUSIONES . . . . .	22
6. LITERATURA CITADA. . . . .	24

## INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

		Pág.
<b>Cuadros</b>		
1	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA PRODUCCION DE MATERIA VERDE (TON/HA/CORTE) EN ZACATE ESTRELLA AFRICANA.	11
2	INFLUENCIA DEL NITROGENO Y FRECUENCIA DE CORTE SOBRE LA PRODUCCION (TON/HA/CORTE) DE MATERIA VERDE EN PASTO ESTRELLA AFRICANA.	12
3	ANALISIS DE VARIANZA PARA LA PRODUCCION ANUAL - - (TON/HA) DE MATERIA VERDE EN ZACATE ESTRELLA AFRICANA.	18
4	INFLUENCIA DEL NITROGENO Y FRECUENCIA DE CORTE SOBRE LA PRODUCCION ANUAL (TON/HA) DE MATERIA VERDE.	19
 <b>Gráficas</b>		
1	EFFECTO DEL NITROGENO SOBRE LA PRODUCCION DE FORRAJE VERDE EN PASTO ESTRELLA AFRICANA.	14
2	INFLUENCIA DE LA FRECUENCIA DE CORTE SOBRE LA PRODUCCION DE MATERIA VERDE EN PASTO ESTRELLA AFRICANA.	16

## RESUMEN

El crecimiento de los pastos en la región del Istmo de Tehuantepec, es estacional, principalmente en el área que comprende el Distrito de Riego N° 19, presentándose altas producciones durante la época de lluvias, para reducirse y casi suspenderse por completo en la época de "nortes"; inclusive regando las praderas, originando graves problemas a la ganadería por falta de alimentos para los animales.

Una posible solución para la falta de forraje en épocas críticas sería la fertilización nitrogenada a los forrajes.

Se probaron cinco dosis de fertilización nitrogenada (0, 200, 400, 600 y 800 kg de N/ha/año) y cuatro frecuencias de corte (20, 35, 50 y 65 días) teniéndose un total de 20 tratamientos, los cuales se distribuyeron bajo un diseño experimental de bloques al azar en arreglo factorial con cuatro repeticiones. Fecha de inicio: 10 de febrero de 1981. El fertilizante nitrogenado se aplicó después de cada corte y el Fósforo se aplicó al inicio del experimento (100 kg de  $P_2O_5$ ).

Se encontró un efecto altamente significativo para el Nitrógeno, en donde los mejores rendimientos se obtuvieron en las dosis de 600 y 800 kg de N/ha/año.

Con respecto a la frecuencia de corte, la máxima producción se obtuvo a los 65 días al corte con 120 Ton/ha de materia verde.



## 1. INTRODUCCION

El crecimiento de los pastos en la región del Istmo de Tehuantepec, es estacional, principalmente en el área que comprende el Distrito de Riego N° 19, presentándose altas producciones durante la época de lluvias, para reducirse y casi suspenderse por completo en la época de "nortes", la cual se presenta con fuertes vientos en los meses de Octubre a Marzo del año siguiente, originando graves problemas a la ganadería, por falta de alimentos para los animales.

Una posible solución para la época crítica de forraje sería la fertilización nitrogenada, ya que varios autores como Mears y Humphrey (1974) consideran que el rendimiento de las pasturas que crecen en la mayoría de los suelos depende de las especies y el nivel de fertilizante aplicado, principalmente el Nitrógeno, debido a que éste promueve un mayor crecimiento de los pastos después de una defoliación. En base a esta problemática se planteó este trabajo.

### 1.1 Objetivos

1.- Determinar la influencia de la edad de la

planta y fertilización nitrogenada, sobre el rendimiento de forraje y valor nutritivo del pasto estrella africana.

- 2.- Al mismo tiempo servirá como complemento al estudio de pastoreo, para darse una idea del por qué el alza y baja de peso de los animales.

## 1.2 Hipótesis

- a).- Al aplicar fertilizante nitrogenado, hasta cierto límite se podrá obtener una mayor producción de forraje.
- b).- Alargando el período de corte hasta determinado tiempo, existe mayor producción de pasto.

## 2. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Influencia de la fertilización nitrogenada sobre la producción de forraje

Los forrajes con un potencial de producción elevado requieren de suelos naturales, o bien, un programa adecuado de fertilización. Diversos autores nos informan sobre el efecto de la fertilización en el rendimiento de materia seca.

Caro -Costas et al (1960) observaron que los pastos Napier y Guinea, para Pangola y Melao aumentaron la producción de forraje, según se incrementaba el nivel de Nitrógeno.

Whitney y Green (1969) encontraron que a medida que aumentaba la cantidad de Nitrógeno se tenía mayor producción de materia seca en pasto pangola.

Cabrera (1975), Melendez et al (1976) observaron una respuesta lineal en producción de forraje a la aplicación de fertilizantes en pastos tropicales como en Pangola y Estrella Africana.

Rodríguez y Rodríguez (1974) probando cuatro niveles

de Nitrógeno que iban de 0 a 450 kg/ha/año en combinación con tres niveles de Fósforo (de 0 a 300 kg/ha/año) señalaron que el Nitrógeno produjo incrementos lineales en la producción de materia seca a razón de 5.4 ton/ha/año por cada 150 kg de Nitrógeno que se aplicó, existiendo una interacción positiva estadísticamente significativa entre los dos elementos.

Melendez y Moreno (1976) evaluando el efecto de la fertilización diferida, con el fin de lograr una producción de forraje similar durante las tres épocas del año, mencionan que hubo ligeros cambios en la curva de producción del pasto, obteniendo la más alta producción de forraje cuando se aplicó igual proporción de fertilizante en las tres épocas del año.

## **2.2 Efecto de la defoliación y fertilización nitrogenada sobre el rendimiento de la pastura**

La palabra defoliación es usada para indicar la remoción del forraje por medio del pastoreo o cortes y frecuentemente considerada en términos de frecuencia de corte e intensidad (Humphrey, 1955; Harris, 1976).

Santhirasegaran et al (1966), Jones (1974) y Harris (1976) expresan que el rendimiento de forraje después de una defoliación está relacionada linealmente al índice



de área foliar remanente que será la encargada de desarrollar una más amplia actividad fotosintética.

Santhirasegaran et al (1966) estudiando frecuencia de corte y altura de corte en Sorghum alnum, Medicago sativa y Glycine javanica, encontraron que la alfalfa incrementaba la producción de materia seca a medida que los cortes eran más frecuentes y la altura de corte más severa, mientras que el Sorghum alnum y Glycine javanica disminuyeron su rendimiento notablemente con la frecuencia y altura de corte más cortos.

Pérez (1975) observando el efecto de altura de corte en pasto alemán (5, 10, 15 y 20 cm sobre el nivel del suelo) y frecuencias de defoliación (21, 28, 35 y 42 días) registró una tendencia a aumentar la producción en la altura de corte de 5 cm sobre el nivel del suelo, conforme aumenta el intervalo entre defoliación.

Whiteman (1969) estudiando la influencia de la frecuencia de defoliación bajo cortes y pastoreo con borregos, expresa que hubo una rápida reducción en rendimiento y número de plantas bajo cortos periodos de defoliación. Esto lo corrobora Jones (1973) observando el efecto del intervalo de corte en I. semipilosum, creciendo con P. dilatatum con un intervalo de corte de 4 a 8 semanas, encontrando un 16% más de rendimiento de forraje para

el intervalo o la frecuencia de corte más larga.

Pérez (1976) realizó dos experimentos para observar la altura de corte y fertilización nitrogenada en pasto alemán, sobre el rendimiento de forraje; para el primer experimento observó únicamente la altura de corte (25, 40 y 55 cm), resultando el mayor rendimiento de materia seca por hectárea para la mayor altura (55 cm), correspondiendo menores e intermedios en cuestión de producción para las alturas de 25 y 40 cm. El segundo experimento utilizó las mismas alturas, pero incluyendo dos niveles de Nitrógeno, encontrando los mayores rendimientos de forraje para la altura de 40 cm.

Alpizar et al (1974) llevaron a cabo un estudio sobre la influencia de cuatro intervalos de corte (4, 28, 42 y 84 días) y dos niveles de fertilización (0 y 380 kg/ha/año de la fórmula 20-10-10), señalando que a medida que se incrementaba la fertilización y el intervalo de defoliación aumentaba el rendimiento de forraje.

Como se puede observar a través de esta revisión bibliográfica, el Nitrógeno juega un papel importante en la producción de forraje, pero la eficiencia de su utilización depende mucho de la especie de pasto; en lo que respecta a la defoliación, se puede decir que las defoliaciones bajo corte o de pastoreo al ras del

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Localización

El experimento se llevó a cabo en terrenos de la Base Aérea Militar, distante 20 km al Norte de la población de Juchitán, Oax., cuyos suelos son Vertisol Crómico, con un pH ligeramente alcalino y según muestreos de la dirección del Distrito de Riego No. 19, tienen problemas de salinidad.

SUPERFICIE.- Se usó un total de 2,929 m<sup>2</sup>.

PARCELA EXPERIMENTAL.- 3x3 mt., dando un total de 9 m<sup>2</sup>.

PARCELA UTIL.- La totalidad de la parcela.

#### 3.2 Métodos

##### 3.2.1 Tratamientos

Se probaron cinco dosis de fertilización nitrogenada (0, 200, 400, 600 y 800 kg de N/ha) y cuatro frecuencias de corte (20, 35, 50 y 65 días), teniéndose un total de 20 tratamientos, que a continuación se mencionan.

## FRECUENCIAS DE CORTE (DIAS)

KG DE N/HA POR AÑO	20	35	50	65
0	0-20	0-35	0-50	0-65
200	200-20	200-35	200-50	200-65
400	400-20	400-35	400-50	400-65
600	600-20	600-35	600-50	600-65
800	800-20	800-35	800-50	800-65

El fertilizante nitrogenado se aplicó después de cada corte, de acuerdo al tratamiento y tamaño de la parcela; con respecto al fertilizante fosforado se realizó una aplicación básica de 100 kg/ha de  $P_2O_5$  al inicio del experimento.

Como fuente de Nitrógeno se utilizó el Sulfato de Amonio (20.5%) y urea (46%).

La fuente de Fósforo fue el Superfosfato de Calcio triple (46%).

Los cortes del zacate se realizaron cada 20, 35, 50 y 65 días con machete. En cada corte se determinó

el rendimiento de forraje verde, mediante una báscula de reloj con capacidad de 20 kg, y una lona, tomándose muestras de 200 gr de forraje, para la determinación de forraje seco.

### **3.2.2 Diseño experimental**

Los tratamientos se distribuyeron en el campo, bajo un diseño experimental de bloques al azar, en arreglo factorial con cuatro repeticiones.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSION

##### 4.1 Producción de materia verde por corte del Pasto Estrella Africana

##### 4.1.1 Efecto del Nitrógeno

En el Cuadro No. 1 se presenta el análisis de varianza para la producción de materia verde por hectárea y por corte, durante el año de 1991.

CUADRO 1. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA PRODUCCION DE MATERIA VERDE (TON/HA/CORTE) EN ZACATE ESTRELLA AFRICANA

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	SIGNIF.
TRAT.	19	168.7	8.8	30.3	-
N	4	10.2	2.5	8.6	-
FC	3	153.5	51.1	176.2	-
N x FC	12	4.9	0.4	1.3	
BLOQ.	3	6.0	2.0	6.8	-
ERROR	57	17.0	0.29		
TOTAL	79				

C.V. = 18.5%

Fuente: INIA, CIAPAS, CAEITE

Con respecto a la respuesta que se obtuvo a la fertilización nitrogenada, se encontró que existe un efecto altamente significativo. Las mejores producciones fueron para los niveles de 600 y 800 de Nitrógeno por hectárea, con un rendimiento promedio de 13.6 y 13.5 (Duncan 5%) ton/ha/corte de materia verde, respectivamente, en comparación con 11.8, 10.9 y 9.9 ton/ha y por corte de materia verde que se obtuvieron para los niveles de 400, 200 y 0 kg de Nitrógeno por hectárea (cuadro 2).

CUADRO 2. INFLUENCIA DEL NITROGENO Y FRECUENCIA DE CORTE SOBRE LA PRODUCCION (TON/HA/CORTE) DE MATERIA VERDE EN PASTO ESTRELLA AFRICANA

KG DE N/HA	FRECUENCIA DE CORTE (DIAS)				
	20	35	50	65	$\bar{x}$
0	3.7	9.3	10.3	16.4	9.9 d
200	4.3	9.5	12.6	17.4	10.9 e
400	4.4	10.6	13.1	19.4	11.8 b
600	5.3	10.4	15.0	23.7	13.6 a
800	4.7	12.1	14.6	22.6	13.5 a

$\bar{x}$  = 4.4 d; 10.3 e; 13.1 b; 19.9 a

\* Letras diferentes indican diferencias estadísticas (Duncan 5%)

Fuente: INIA, CIAPAS, CAEITE

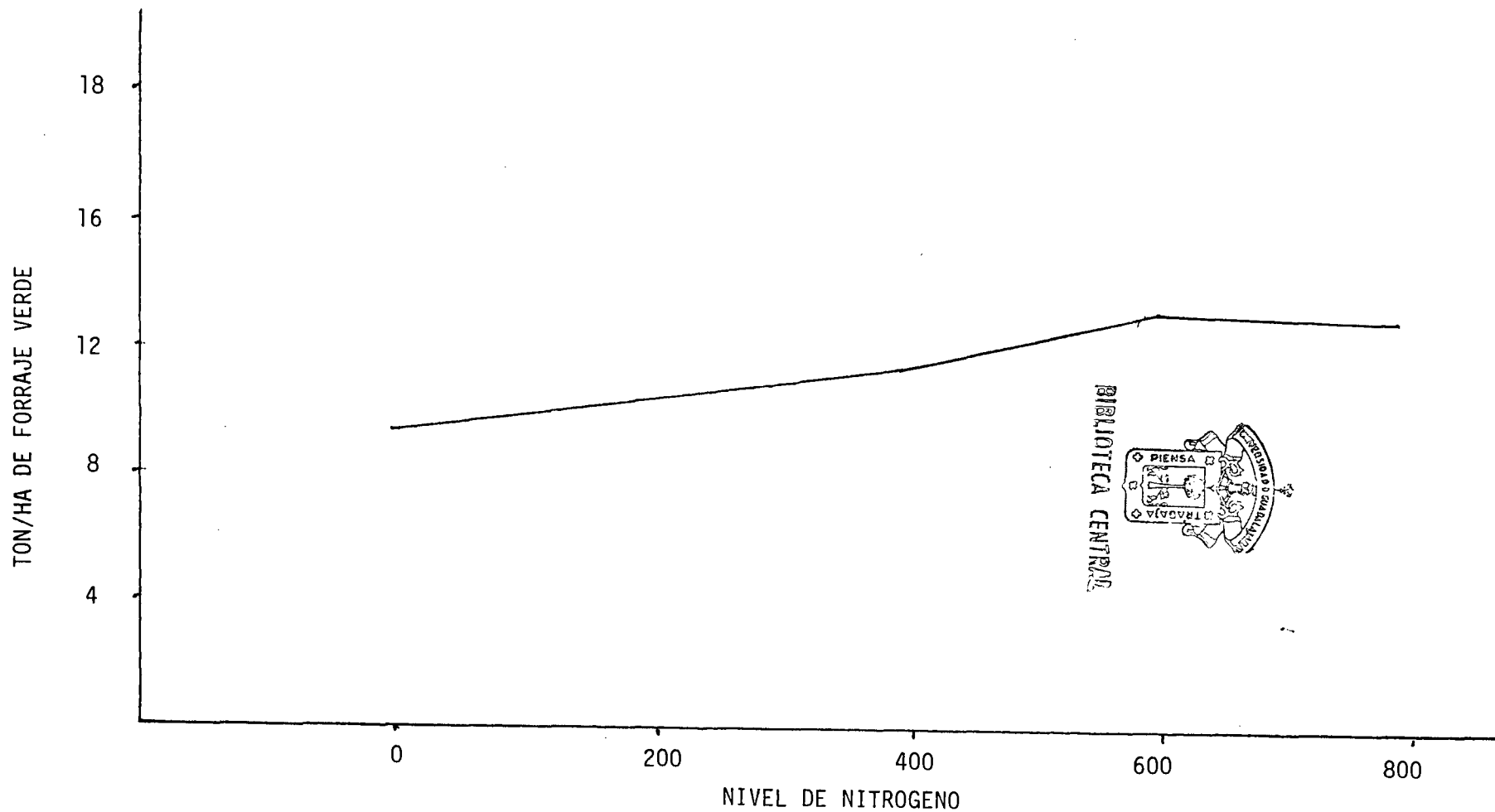
Podemos considerar que la respuesta máxima se obtiene - con 600 kg de Nitrógeno. La razón de esta respuesta al nivel de 600 kg de N/ha, lo explica claramente la Gráfica 1. En ella se observa que después de 600 kg de N/ha la curva tiende a declinar. En general, se acepta que la fertilización nitrogenada tiene un marcado efecto sobre el rendimiento de forraje de los pastos, lo cual concuerda con lo reportado por Caro-Costas y Col (1960), Rodríguez y Rodríguez (1974), Cabrera (1975), Melendez y Col (1976).

Estas producciones de forraje verde de 13.6 y 13.5 ton/ha y por corte, obtenidas para los niveles de 600 y 800 kg de Nitrógeno/ha/año, en terrenos con problemas de salinidad están muy por debajo del rendimiento de 14 ton/ha/corte de forraje verde, que se obtienen en el mismo tipo de suelo, pero sin problemas de salinidad y con un nivel más bajo de fertilización (100 kg de N/ha).

Entonces esto explica que el factor salinidad afecta considerablemente la respuesta de Nitrógeno sobre la producción de forraje.

Por otro lado resulta antieconómico el aplicar 600 kg de Nitrógeno por hectárea, para obtener un incremento de 2.7 ton/ha de forraje verde, con respuesta al nivel de 200 kg de N/ha. Esto se corrobora en el experimento de pastoreo, donde se utilizaron los mismos niveles de





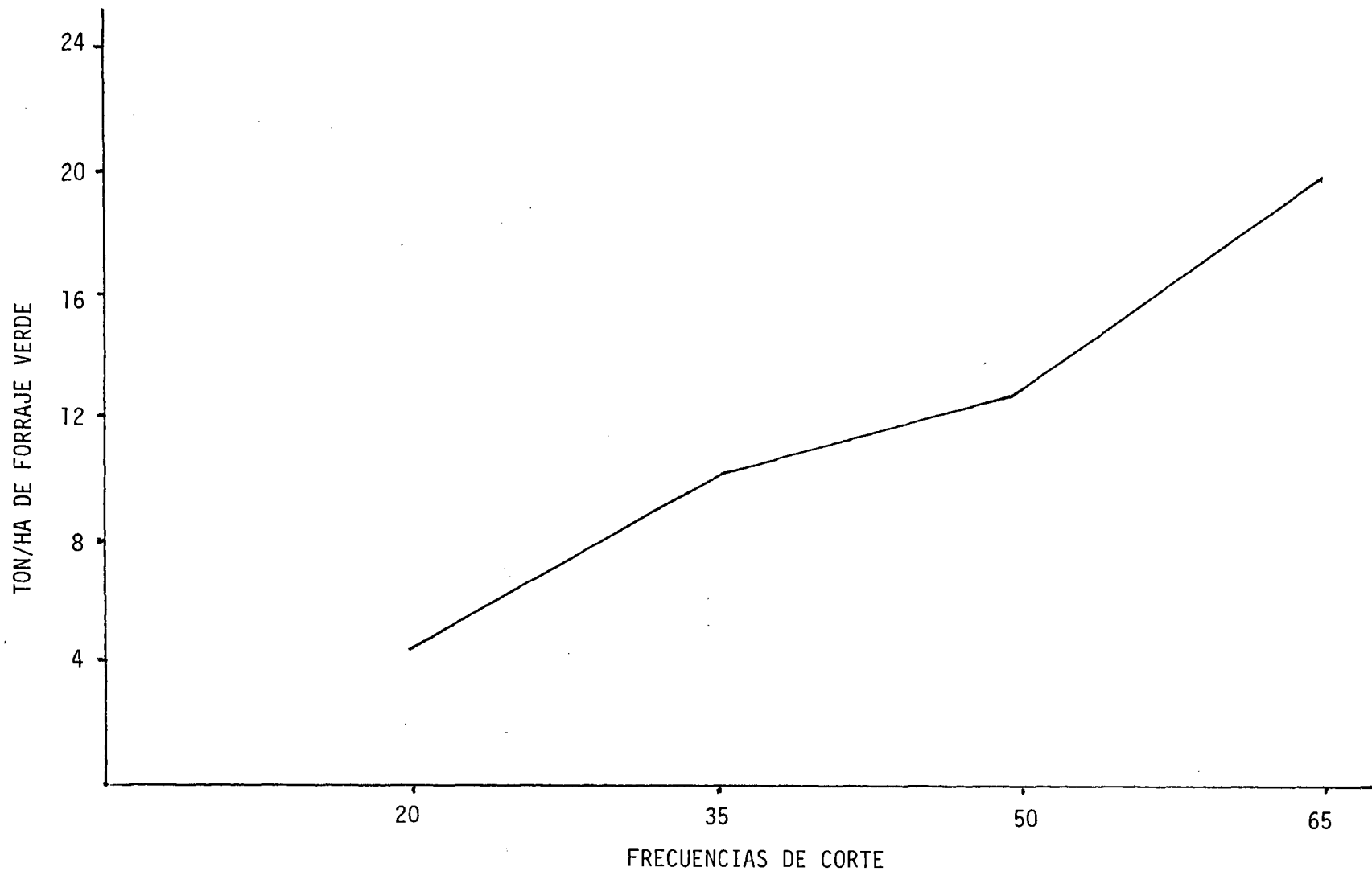
Gráfica 1. Efecto del Nitrógeno sobre la producción de forraje verde en pasto estrella africana

Nitrógeno, con el objeto de observar carga animal y producción de carne.

#### 4.1.2 Efecto de la frecuencia de corte

En el cuadro 1 tenemos con respecto al efecto de la frecuencia de corte sobre la producción de materia verde/ha/corte, que se tiene una respuesta altamente significativa ( $P < 0.01$ ). Los rendimientos promedio de materia verde para las frecuencias de 20, 35, 50 y 65 días al corte fueron: 4.4, 10.3, 13.1 y 19.9 ton/ha para cada una de las frecuencias de corte, respectivamente (gráfica 2).

En estos valores se puede observar que conforme avanza la edad o el intervalo de corte se incrementa el rendimiento de materia verde, obteniéndose la máxima producción por hectárea en la frecuencia de 65 días al corte (19.9 ton/ha de forraje verde), que es estadísticamente diferente a las otras tres frecuencias de corte (20, 35 y 50 días) (Duncan 5%) y los más bajos rendimientos en la frecuencia de 20 días al corte. Esto se debe a que las defoliaciones a intervalos muy frecuentes causan un agotamiento grave y acumulativo en las plantas, debido a la disminución de los carbohidratos de reserva y la consecuente reducción en la transferencia de energía



Gráfica 2. Influencia de la frecuencia de corte sobre la producción de materia verde en pasto estrella africana

a los nuevos puntos de crecimiento. ↓

√ En trabajos llevados a cabo con diferentes pastos sobre el rendimiento de forraje por efecto de la frecuencia de corte, se ha encontrado que la producción del zacate tiende a aumentar conforme se alarga el intervalo entre cortes. ↓

Con respecto a la interacción Nitrógeno por frecuencia de corte no fue significativa (cuadro 1). Lo que indica que la combinación NxFC no influyó sobre la producción de forraje verde. ↓

## **4.2 Producción anual de materia verde**

### **4.2.1 Efecto del Nitrógeno**

En el cuadro 3 se presenta el análisis de varianza para la producción anual de materia verde por hectárea.

CUADRO 3. ANALISIS DE VARIANZA PARA LA PRODUCCION ANUAL (TON/HA)  
DE MATERIA VERDE EN ZACATE ESTRELLA AFRICANA

F.V.	G.L.	SCC.	C.M.	F.C.	SIGNIF.
Trat.	19	1964.3	103.3	6.62	-
N	4	682.8	170.7	10.9	-
FR	3	1142.1	380.7	24.4	-
N x FC	12	139.4	11.6	0.74	
Bloq.	3	443.2	147.7	9.4	-
Error	57	889.9	15.6		
T o t a l	79				

C.V. = 15.3%

Fuente: INIA, CIAPAS, CAEITE

Para el efecto del Nitrógeno sobre la producción anual por hectárea de materia verde, se encontró un efecto altamente significativo ( $P < 0.01$ ), en donde los mejores rendimientos se obtuvieron en los niveles de 600 y 800 kg de Nitrógeno por hectárea con producciones promedio de 116.4 y 116.1 ton/ha anuales, que son estadísticamente similares (Duncan 5%), siguiéndole en importancia el nivel de 400 kg/ha anuales (cuadro 4).

CUADRO 4. INFLUENCIA DEL NITROGENO Y FRECUENCIA DE CORTE SOBRE LA PRODUCCION ANUAL (TON/HA) DE MATERIA VERDE

KG DE N/HA	FRECUENCIA DE CORTE				
	20	35	50	65	$\bar{x}$
0	70.7	104.2	72.9	99	86.7 d
200	80.8	105.2	89.1	104.9	95.0 c
400	81.8	117.4	92.8	117.4	102.3 b
600	98.8	116.7	106.5	143.6	116.4 a
800	89.0	134.9	103.9	136.9	116.1 a

$\bar{x}$  = 84.2 d; 115.6 b; 93.04 c; 120.3 a

\* Letras diferentes indican diferencias estadísticas

Fuente: INIA, CIAPAS, CAEITE

En general, se observa que a medida que se incrementa el nivel de Nitrógeno se tiene mayor producción de materia verde, lo que concuerda con la literatura que dice: - "a mayores aplicaciones de Nitrógeno, se tiene mayor producción de forraje" y

#### 4.2.2 Efecto de la frecuencia de corte

En cuanto al efecto de la frecuencia de corte sobre la producción anual (ton/ha) de materia verde, se encontró un efecto altamente significativo ( $P < 0.01$ ). Los rendimientos promedio de producción anual de materia verde para las frecuencias de 20, 35, 50 y 65 días fueron de: 84.2, 115.6, 93.04 y 120.3 ton/ha, para cada una de las frecuencias, respectivamente (cuadro 4). En estos promedios se observa que a medida que se alarga el intervalo de corte, se incrementa la producción de materia verde, obteniéndose la máxima producción anual por hectárea en la frecuencia de 65 días al corte (120.3 ton/ha) que es estadísticamente diferente a las otras frecuencias de corte. Le siguió en importancia la de 35 días al corte, con una producción media de 115.06 ton/ha de materia verde.

Estos resultados se comportaron de una manera similar a lo que pasó en los resultados de producción por hectárea

y por corte de materia verde.

Con respecto a la interacción Nitrógeno por frecuencia de corte no se encontró significancia.



## 5. CONCLUSIONES

El estudio cumplió con su primer objetivo en lo que se refiere a la determinación de la influencia de la edad de la planta y fertilización nitrogenada sobre el rendimiento de forraje. No se realizaron análisis químicos sobre la calidad del pasto, por no contar con un laboratorio en esta región.

El segundo objetivo no se cumplió, ya que este experimento no se pudo correlacionar con el experimento del pastoreo, debido a que se desestabilizó la programación de rotación de potreros con la frecuencia de corte, a causa de que tuvo la necesidad de dejar los animales pastoreando por más tiempo de lo programado en un mismo potrero, con el objeto de dar oportunidad a que se recuperara el pasto en los otros potreros.

El Nitrógeno influyó sobre el rendimiento de materia verde, pero, esta influencia es baja en cuanto a diferencias en producción entre los distintos niveles de Nitrógeno usado, ya que es antieconómico en usar 600 kilogramos de Nitrógeno para tener una diferencia de 2.7 toneladas por corte de materia verde, con respecto al nivel de 200 kg de Nitrógeno anual.

La frecuencia de corte tuvo un marcado efecto sobre la producción de materia verde, tanto por corte como producción anual, encontrando los mejores tratamientos en la frecuencia de 65 días al corte.

## 6. LITERATURA CITADA

- 1.- ALPIZAR, J.P; Carrillo, A.A.; Leiva, M. 1974. Influencia del intervalo de corte y la fertilización en el rendimiento de Panicum maximum Jacq. Memoria ALPA 9: 155.
- 2.- CABRERA, J.R.H. 1975. Respuesta del pasto estrella africana (Cynodon plectostachyus) a la fertilización de Nitrógeno y Fósforo en suelos aluviales y clima Af. Consideraciones sobre algunos aspectos de la producción e investigación de los forrajes tropicales. Depto. de Forrajes. Colegio Superior de Agricultura Tropical. p. 61.
- 3.- CARO-COSTAS, R.; Vicente-Chandler, J.; and Figarella, J. 1960. The yields and composition of five grasses grown in the humid mountains of Puerto Rico. As affected by nitrogen fertilization season, and harvest procedures, J. of Agric. of University of R.R. 44; 107-120.
- 4.- HARRIS, W. 1976. Defoliation as determinant of the growth, persistence and composition

of pasture plant relations in pastures.  
Simposium programe and abstracts. p.5.

- 5.- JONES, R.J. 1973. The effect of cutting management on the yield chemical composition and in vitro digestibility of Trifolium semipilosum grown with Paspalum dilatatum in a subtropical environment tropical grassland. 7: 277-284.
- 6.- JONES, R.J. 1974. Effect of associate grass cutting interval and cutting heigth yield and botanical composition of siratro pastures in a subtropical environment Aust. J. of Agric. and animal husn. 14: 334-342.
- 7.- MEARS, P.T. and Humphreys. 1974. Nitrogen response and stostoking rave of Pennisetum clandestinum pastures. I. Pasture nitrogen require-ment and concentration distribution of dry matter and botanical composition. J. Agric. Sci.Camb. 83: 455.
- 8.- MELENDEZ, N.F.; Pérez, P.J. y González, M.J.A. 1976. Respuesta a la fertilización de N.P.K. en la producción de materia seca del pasto estrella africana en suelos lateriticos y clima Am. Informe de actividades académica y avances de investigación.

Colegio Sup. de Agric. Tropical. H. Cárdenas  
Tab. Méx.

- 9.- MELENDEZ, N.F. y Moreno, G.H. 1976. Evaluación sobre el efecto de fertilización diferida e intervalo de aplicación de Nitrógeno en la producción de forraje de estrella africana. Informe de actividades académicas y avances de investigación. Colegio Superior de Agricultura Tropical. Cárdenas, Tab. Méx.
- 10.- PEREZ, P.J. 1975. Respuesta a la defoliación con animales en el pasto alemán con tres diferentes niveles de Nitrógeno y tres intervalos de pastoreo. Informe de actividades académicas y avances de investigación. Colegio Sup. de Agric. Trop. H. Cárdenas, Tab.
- 11.- PEREZ, P.J. 1976. Altura al corte y fertilización nitrogenada en la recuperación del pasto alemán (Ecynochloa polystachya). Agricultura Tropical. 1: 73-85.
- 12.- RODRIGUEZ, F.R. y Rodríguez, C.A. 1974. Fertilización de pasto signal (Brachiaria brizanta) con Nitrógeno y Fósforo. Memoria ALPA. 9: 156.

- 13.- SANTHIRASEGARAN, K. Cooldrake, J.E. and Salih M.H.M. 1976. Yield of a mixed subtropical pasture in relation to frequency and height on cutting and leaf area index proceedings of the International Grassland Congress p. 124-129.
- 14.- WHITE, L.M. 1973. Carbohydrate reserves of grasses. A review J. Rang. Mang. 26: 13.
- 15.- WHITEMAN, P.C. 1969. The effects of close grassing and cutting of the yield persistence and nitrogen content of four tropical legumen shith rhodes grass at samford, south eastern. Queensland. Aust. J. of Expl. Agric. and animal Husb. 9: 287.
- 16.- WHITNEY, A.S. and Green, R.E. 1969. Pangola grass performance under different leveles of nitrogen fertilization in Hawaii. Agronomy J. 61: 577-581.

