

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



DIFERENTES NIVELES DE NITROGENO SOBRE LA
PRODUCCION Y CALIDAD DEL BERMUDA CRUZA
I (Cynodon dactylon) EN EL ESTADO DE COLIMA.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

ULISES EDUARDO VILLARREAL SALDAÑA

MARIN, N. L.

OCTUBRE DE 1985

T

SB201

.B4

V5

C.1



1080063812

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



DIFERENTES NIVELES DE NITROGENO SOBRE LA
PRODUCCION Y CALIDAD DEL BERMUDA CRUZA
I (Cynodon dactylon) EN EL ESTADO DE COLIMA.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA

ULISES EDUARDO VILLARREAL SALDANA

MARIN, N. L.

OCTUBRE DE 1985

3683

T
SB201
.B4
V5

40.633
FA12
1985
C.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. tesis

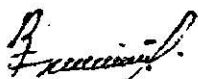


FONDO
TESIS LICENCIATURA

LA PRESENTE TESIS SE REALIZO BAJO LA ASESORIA QUE A
CONTINUACION SE INDICA, LA CUAL FUE APROBADA Y ACEP
TADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA LA OBTENCION DEL
TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

ASESOR:



ING. M.C. RAMON TREVIÑO TREVIÑO

COASESOR:



Dr. SERGIO PUENTE TRISTAN

MARIN, N.L.

OCTUBRE DE 1985

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

Sr. Eugenio Villarreal Garcia

Sra. Dora Esthela Saldaña de Villarreal

A quienes debo mi existencia.

Que con sus esfuerzos, sacrificios y consejos
hicieron posible la realización de mi carrera.

Con mi amor, respeto y cariño eterno mi más
sincero agradecimiento.

A MIS HERMANOS:

Doc. Eugenio S. Villarreal Saldaña

Oscar Armando Villarreal Saldaña

Jorge Villarreal Saldaña

A MI ASESOR:

ING. M.C. Ramón Treviño Treviño

Por su valiosa ayuda en la
realización de este trabajo.

A MI COASESOR

Dr. Sergio Puente Tristan

Por sus consejos
brindados.

A mis compañeros, amigos y a
todas la personas que de al-
guna manera colaboraron en
la realización de esta inves-
tigación.

ESTA INVESTIGACION FORMA PARTE DEL PROGRAMA FOMENTO DEL BORREGO PELIBUEY QUE SE ESTA LLEVANDO A CABO EN EL Edo. DE COLIMA Y EL CUAL ESTA A CARGO DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS DE LA F.A.U.N.A.L. EN COORDINACION CON EL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA Y CON LA DIRECCION DE FOMENTO AGRICOLA Y GANADERO DEL Edo. DE COLIMA.

I N D I C E

	PAGINA
1.- INTRODUCCION	1
2.- LITERATURA REVISADA	2
2.1 Origen	2
2.2 Descripción Botánica	2
2.3 Utilización	3
2.4 Suelo	3
2.5 Clima	4
2.6 Riego	5
2.7 Fertilización	7
2.7.1 El Nitrógeno	8
2.8 Frecuencia de corte	13
2.9 Valor nutritivo	14
3.- MATERIALES Y METODOS	17
3.1 Localización.	17
3.2 Clima	17
3.3 Suelo	17
3.4 Agua de riego	18
3.5 Diseño experimental	18
3.6 Manejo del experimento.	19
3.6.1 Medición y estacado	19
3.6.2 Riegos.	21
3.6.3 Fertilización	21
3.6.4 Cortes.	22
3.6.5 Variables medidas	22
4.- RESULTADOS Y DISCUSION.	23

4.1 Materia verde..	23
4.1.1 Materia verde por corte	23
4.1.2 Materia verde total	26
4.2 Materia seca	28
4.2.1 Materia seca por corte	28
4.2.2 Materia seca total	31
4.3 Valor nutritivo.	33
5.- CONCLUSIONES	35
6.- RESUMEN.	37
7.- BIBLIOGRAFIA	38
8.- APENDICE	42

LISTA DE FIGURAS, CUADROS Y TABLAS

		PAGINA
FIGURA	1.- Parte principal del ciclo del Nitrógeno.	11
FIGURA	2. Conversión de Nitrato a proteínas en la planta.	11
CUADRO	1.- Distribución de los tratamientos del experimento.	19
CUADRO	2.- Distribución y área de las parcelas del experimento.	20
TABLA	1.- Análisis de varianza para materia verde del primer corte.	23
TABLA	2.- Análisis de varianza para materia verde del segundo corte.	24
TABLA	3.- Comparación de medias de tratamientos en materia verde obtenidas en el segundo corte.	25
TABLA	4. Análisis de varianza para materia verde del tercer corte.	25
TABLA	5.- Comparación de medias de tratamientos en materia verde obtenidas en el tercer corte.	26
TABLA	6. Análisis de varianza para materia verde de los tres cortes.	27
TABLA	7.- Comparación de medias de tratamientos en materia verde obtenidas en los tres cortes.	27
TABLA	8.- Análisis de varianza para materia seca del primer corte.	28
TABLA	9.- Análisis de varianza para materia seca del segundo corte.	29
TABLA	10. Comparación de medias de tratamientos en materia seca obtenidas en el segundo corte.	30

	PAGINA
TABLA 11. . Análisis de varianza para materia seca del tercer corte.	30
TABLA 12.- Comparación de medias de tratamientos en materia seca obtenidas en el tercer corte.	31
TABLA 13. Análisis de varianza para materia seca de los tres cortes.	32
TABLA 14.-- Comparación de medias de tratamientos para materia seca obtenidas en los tres cortes.	32

LISTA DE CUADROS DEL APENDICE

	PAGINA
CUADRO 1A.- Rendimientos de materia verde expresados en ton/ha obtenidos en el primer corte.	42
CUADRO 2A.- Rendimientos de materia verde expresados en ton/ha obtenidos en el segundo corte.	42
CUADRO 3A.- Rendimientos de materia verde expresados en ton/ha obtenidos en el tercer corte.	43
CUADRO 4A.- Rendimientos de materia verde expresados en ton/ha obtenidos en los tres cortes.	43
CUADRO 5A.- Rendimientos de materia seca expresados en ton/ha obtenidos en el primer corte.	44
CUADRO 6A.- Rendimientos de materia seca expresados en ton/ha obtenidos en el segundo corte.	44
CUADRO 7A.- Rendimientos de materia seca expresados en ton/ha obtenidos en el tercer corte.	45
CUADRO 8A.- Rendimiento de materia seca expresados en ton/ha obtenidos en los tres cortes.	45
CUADRO 9A.- Contenido de materia seca expresado en porcentaje.	46
CUADRO 10A. Contenido de proteína expresado en porcentaje (base seca).	46
CUADRO 11A.- Contenido de fibra cruda expresado en porcentaje (base seca).	47
CUADRO 12A.- Contenido de extracto libre de Nitrógeno expresado en porcentaje (base seca).	47

.CUADRO 13A.- Contenido de cenizas expresado en porcentaje (base seca).	48
CUADRO 14A.- Contenido de calcio expresado en porcentaje (base seca).	48
CUADRO 15A.- Contenido de grasa expresado en porcentaje (base seca).	49
CUADRO 16A. Contenido de Nitrógeno expresado en porcentaje (base seca).	49

1. INTRODUCCION

Uno de los principales problemas a que se enfrenta hoy en día el ganadero en nuestro país es la baja producción de forraje, originada por la falta de técnicas adecuadas en el manejo de los pastizales, lo cual trae como consecuencia un alto costo de la alimentación de su ganado. Este problema se está tratando de resolver mediante prácticas adecuadas como la fertilización, rotación de potreros, cargas animales adecuadas, etc.

El factor principal que afecta los rendimientos de forraje en los trópicos es la fertilidad del suelo y puesto que las praderas para el pastoreo exigen una alta fertilidad del mismo, el uso regular de los fertilizantes minerales resulta necesario para tener un alto nivel de producción, así como una buena calidad del forraje.

Con el fin de aumentar la fertilidad de las praderas en estos tiempos en que la demanda de productos pecuarios crece día con día en México y ya que la zona tropical tiene un potencial suficiente para satisfacer estas demandas se deriva la importancia del estudio de la fertilización de los pastos tropicales.

Los objetivos que se persiguen en el presente trabajo son el de determinar el nivel óptimo de fertilizante para obtener el máximo de rendimiento de materia seca del pasto Bermuda Cruza 1 además de proporcionar al ganadero información sobre el uso adecuado de los fertilizantes, lo cual les ayudará a obtener una mayor ganancia por hectárea.

2. LITERATURA REVISADA

2.1 ORIGEN

A partir de 1959, se iniciaron una serie de cruzamientos entre el Bermuda de la Costa y otros Bermudas procedentes de Kenia. Africa, Burton (1970, citado por Ramirez, 1975), después de numerosos cruzamientos entre líneas de altos rendimientos y buena calidad digestible, el Bermuda Cruza 1 fué seleccionado como la mejor planta F1 producto de la crusa entre Bermuda de la Costa y Kenia 56 N° 14.

2.2 DESCRIPCION BOTANICA

Valdéz (1980), lo describe de la siguiente manera: es un pasto perene de habito rastrero y estolonífero, con tallos cilíndricos menos gruesos que los del Estrella Africana y que llegan a alcanzar longitudes de 10 a 15 metros, alcanza alturas de 20 a 30 cm., las hojas son de unos 2.5 a 10 cm. de largo y son de color verde claro, es un pasto resistente al pastoreo y su período de recuperación es de 28 a 30 días.

Burton (1972), hace su propia descripción: es un zacate perene, de habitos rastreros; a medida que se desarrolla cubre el suelo formando una densa carpeta; es altamente resistente a las enfermedades de la hoja y al ataque de nemátodos de la raíz. raramente produce rizomas lo que permite erradicarlo facilmente, puede ser propagado por tallos y estolones.

2.3 UTILIZACION

Valdéz (1980), este pasto es uno de los forrajes predilectos de los ganaderos debido a su alta palatabilidad, su gran agresividad para adaptarse y su fácil erradicación. El pasto Bermuda Cruz 1 se puede utilizar para corte o pastoreo, dependiendo el tipo de explotación que se tenga, pero el uso más común es para pastoreo. Las siembras nuevas pueden ser pastoreadas dentro de las 12 semanas después de efectuado el trasplante. El forraje es mejor utilizado cuando el pastoreo no permite que este madure y se vuelva menos palatable. Un sistema de pastoreo rotacional permitirá tener al pasto en un estado suculento de crecimiento.

2.4 SUELO

En todas las regiones del mundo, la naturaleza de los suelos y los usos a los que se les puede destinar sufren fuertemente la influencia del clima. En los trópicos los climas varían considerablemente, pero en su conjunto, difieren de los climas de las regiones templadas en ciertos aspectos que tienen profundas consecuencias para la vegetación, los suelos y los hombres (Drosdoff, 1975).

La influencia del suelo sobre el manejo de las pasturas es solo uno de los tantos elementos que determinan la productividad, medida por el aumento de peso vivo del ganado o por el rendimiento de sucesivas cosechas (James, 1974).

El suelo es un laboratorio muy complejo, donde las sustancias inorgánicas fertilizantes que contiene, después de absorbidas y

asimiladas por la planta, son transformadas en materia orgánica vegetal en forma de hierba, granos o fruto, que una vez ingeridos y asimilados por el animal, son transformados en carne y leche, los más valiosos productos para la alimentación humana. La composición química del suelo modifica profundamente la composición de la materia orgánica vegetal, y por ende, un suelo de fertilidad mediocre creará a si mismo un vegetal de composición orgánica deficiente, y el animal que los consuma adolecerá de la misma insuficiencia (Jucafre sa, 1974).

El pasto Bermuda Cruza 1 puede crecer en cualquier tipo de suelo, menos en aquellos que presenten problemas de drenaje, y siempre que cuente con suficiente humedad y suficientes elementos nutritivos (Castrejón, 1980).

Napoles et al (1980), trabajando con el pasto Bermuda Cruza 1 desarrollado en un suelo arenoso y bajo condiciones de fertilización nitrogenada obtuvo rendimientos de materia seca aceptables.

Crawder et al (1963, citado por Meléndez, 1975), en un estudio con pastos tropicales en diferentes tipos de suelo, reportó que en promedio y en todo el año se obtuvo una conversión de materia seca por unidad de Nitrógeno de 20 a 50 kg. de materia seca con niveles de 100 kg. de Nitrógeno por hectárea mencionando que con niveles más altos no fueron económicos y con niveles más bajos se recogio menor cantidad de forraje.

2.5 CLIMA

El clima se caracteriza por el conjunto de variaciones de la

atmósfera, ya sea calida o fría, húmeda o seca, aunque ejerce una poderosa influencia en el desarrollo de las plantas, impidiendo o favoreciendo el cultivo de determinada especie segun sea su resistencia a las altas o bajas temperaturas. Esta variación de temperaturas y humedad es la que limita el área de cultivo de ciertas especies forrajeras, por ser el calor el más excitante para el desarrollo de las plantas siempre que existan en el suelo la hume-dad y los elementos nutritivos requeridos (Jucafresa, 1974).

El pasto Bermuda se desarrolla preferentemente en regiones de clima tropical y subtropical, pudiendose adaptar bien en zonas aridas y semiaridas pero bajo condiciones de riego (Flores, 1977)

El pasto Bermuda logra su máximo desarrollo cuando las temperaturas medias diarias estan por encima de los 24°C, el crecimiento es muy reducido cuando la temperatura es inferior a los 19°C. Las temperaturas de 3° a 4° bajo cero destruyen los tallos y las hojas hasta la superficie del suelo (Hughes et al, 1974)

La adaptación del pasto se ve afectada notablemente por la temperatura, ya que con temperaturas abajo de 14°C se observan pérdivas cosiderables, aunque su restablecimiento es bastante ra-pido. La temperatura adecuada para un buen desarrollo oscila en tre 25° y 35°C, Burton (1970, citado por Ramirez, 1975).

2.6 RIEGOS

Como ocurre en casi todas las regiones tropicales con esta ción seca, uno de los más importantes factores limitantes de la producción animal con base en pastos es el déficit de humedad en

el suelo durante la época seca, que determina el patrón de crecimiento vegetal anual. Este patrón se caracteriza por una severa escasez de forraje durante la época seca, estación en la cual los otros factores determinantes son favorables para el crecimiento vegetal. La irrigación puede cambiar este patrón anual de crecimiento, permitiendo la producción abundante de forraje durante la época más crítica del año (Navoa, 1983).

La eficiencia en la distribución del agua de riego sobre la pradera depende en gran parte del buen trazo del riego, para ello se traza la zanja principal en el área de mayor pendiente del terreno, haciéndose las zanjas derivadoras en las partes más adecuadas del mismo. Fuera del período de lluvias, la frecuencia de riego se hace generalmente en el rango de 8 a 15 días (Valdéz, 1980). La frecuencia de riego puede variar de 7 a 15 días dependiendo de las características del suelo, temperatura, precipitación y la disponibilidad del agua de riego (Garza, 1982).

Marquez (1977) y Guzman (1982), en trabajos que realizaron en pasto Bermuda Cruza 1 coinciden en que la frecuencia de riego varia entre los 7 y 10 días, en estos trabajos se obtuvieron buenos rendimientos de forraje.

Las deficiencias de agua, aún por cortos períodos de tiempo limitan los procesos metabólicos de las plantas, lo que puede reducir la velocidad de crecimiento. Al bajar el nivel de humedad, la tensión de la humedad del suelo aumenta y llega el momento en que la planta no puede extraer suficiente humedad para su óptimo desarrollo, la planta marchita y el crecimiento se retarda (Ramírez, 1975).

2.7 FERTILIZACION

La fertilidad del suelo afecta el contenido de elementos minerales y el desarrollo de los tejidos de las plantas y por tanto, al vigor de los animales que consumen los forrajes. En general los forrajes producidos en condiciones adecuadas de fertilización del suelo contienen una cantidad de elementos principales para satisfacer las necesidades (Hughes et al, 1976)

La fertilización constituye una herramienta importante en el manejo de las praderas ya que a través de su aplicación es posible modificar la velocidad de rebrote de los pastos y la cantidad de forraje disponible luego de un lapso determinado de tiempo. Su efecto más apreciable es sobre la capacidad de carga. Aunque las necesidades y respuestas de cada uno de los diferentes forrajes a la aplicación de fertilizantes es diferente, se pueden considerar las siguientes razones más importantes para el empleo de los fertilizantes, Hunt (1970, citado por el Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1983).

- 1.- Corregir la deficiencias minerales del suelo.
- 2.- Mantener la fertilidad del suelo.
- 3.- Modificar la calidad del forraje.
- 4.- Incrementar la producción de nutrientes digestibles.

Las praderas irrigadas requieren de un nivel óptimo de fertilidad del suelo para una producción máxima de forraje. El plan práctico para elaborar un programa de fertilización es seguir las recomendaciones que se hacen después del análisis del suelo, tomando en cuenta que las cantidades que se deben de aplicar de un fertilizante estan condicionadas a los siguientes factores: tipo

de suelo, nivel de fertilidad, cultivo anterior y disponibilidad de agua de riego (Treviño, 1978). Una fertilización correcta resulta ser uno de los medios más eficaces para alcanzar el aumento permanente de los rendimientos, así como el mejoramiento de la fertilidad del suelo (Ramírez, 1975).

2.7.1 NITROGENO

El Nitrógeno es la base de la nutrición de las plantas y uno de los componentes más importantes de la materia orgánica. Sin Nitrógeno la planta no puede elaborar los materiales de reserva que han de alimentar los órganos de crecimiento y desarrollo. El Nitrógeno es el elemento más importante en el desarrollo de las plantas, pero debe ir siempre acompañado de Fósforo y Potasio de forma equilibrada para obtener el máximo rendimiento. Además de fomentar el desarrollo de las plantas aumenta el contenido de Nitrógeno del forraje, mejora el valor biológico de la proteína bruta de la planta y con ello sus principios nutritivos (Jucafresa, 1974). El Nitrógeno no es un elemento extremadamente vital, tanto para la calidad como para el rendimiento. Es un constituyente primordial de las proteínas, y la clorofila de las plantas verdes. Por lo tanto es esencial para la fotosíntesis, el crecimiento y la reproducción (Hughes et al, 1976). El Nitrógeno afecta directamente la producción de forraje y también varios aspectos de la morfología y fisiología de los pastos. Factores como la producción de rizomas, área de la hoja y crecimiento radicular son modificados con la adición de Nitrógeno Whitehead (1970, citado por Garza, 1982). En lo que se refiere a Nitrógeno en el suelo las formas en que se halla son:

a) Formas más complejas y menos activas.

Combinaciones orgánicas: proteínas, aminoácidos y formas más similares; en forma coloidal y sujeta a desintegración.

b) Algunas formas más sencillas y asimilables y sus equivalentes iónicos.

Sales amónicas..... NH_4^+

Nitritos..... NO_2^-

Nitratos..... NO_3^-

(Buckman y Brady, 1970).

En vista de que la mayor parte del Nitrógeno del suelo se halla en la materia orgánica, la descomposición de esta ocurre si el Nitrógeno aparece en formas sencillas. Esta descomposición es un proceso bioquímico muy complejo y va acompañada de la formación de gran cantidad de Anhidrido Carbonico. Finalmente, el Nitrógeno aparece como un compuesto amónico y si las condiciones son favorables se oxida pasando a la forma de Nitrito y luego al Nitrato. Los dos ultimos cambios son llamados Nitrificación y son producidos por la obra de dos grupos bacterianos especificos. Debido a que la mayor parte del Nitrógeno utilizado por las plantas superiores es absorbido en forma amónica y Nitratos, la importancia de estos procesos es obvia. En todos los suelos existen al cabo del año considerables entradas y salidas de Nitrógeno, acompañadas de muchas transformaciones complejas. Algunos de los cambios pueden controlarse más o menos por el hombre, mientras otros estan más alla de su control. Esta sucesión de reacciones bioquímicas continuadas, constituyen lo que se conoce con el nombre de ciclo del Nitrógeno (figura 1). Los nitratos son absorbidos por la planta y en el interior de las

células sufren una reducción; finalmente , el Nitrógeno pasa a formar parte de la proteína protoplásmica, y cuando la planta muere regresa al suelo, con lo cual el ciclo se cierra (Rojas, 1978).

Un perfil del principal camino bioquímico por el cual el Nitrato es convertido en proteína en las plantas es dado en la figura 2. Los síntomas característicos de la deficiencia del Nitrógeno en la planta en general son: desmedrada y clorótica, regiones afectadas amarillas; en las hojas: pequeñas, viejas, amarillas y secas; en el tallo: delgados y leñosos (Rojas, 1978).

Se han efectuado muchos estudios sobre la respuesta que tiene el Bermuda Cruza 1 a la aplicación de fertilizantes nitrogenados, ya que es un factor que influye tanto en el rendimiento de forraje como en la composición química del mismo.

Aspiolea (1982), aplicando diferentes niveles de Nitrógeno (0,185,270,555 y 740 kg. de Nitrógeno por ha. por año) sobre el pasto Bermuda Cruza 1 encontró que el promedio anual de materia seca incrementó de 7.12 ton. por ha. sin Nitrógeno a 23.32 ton. por ha. con 740 kg. de Nitrógeno. Las aplicaciones incrementaron el contenido de Nitrógeno del pasto. Aplicaciones de 300 a 370 kg. de Nitrógeno por ha. por año fueron recomendados como niveles óptimos económicos.

Fernández (1980), en un estudio sobre el pasto Bermuda irrigado y cortado cada 36 días, fué tratado con diferentes niveles de Nitrógeno, 200,400 y 600 kg. de Nitrógeno por ha. por año, en relaciones de a) 70:30, b) 60:40 y c) 50:50 en las temporadas húmeda y seca respectivamente. Las producciones de materia seca fueron 9.5

Figura 1. Parte principal del ciclo del Nitrógeno. Para seguir las transformaciones, comenzar en los residuos orgánicos nitrogenados (Buckman y Brady, 1970).

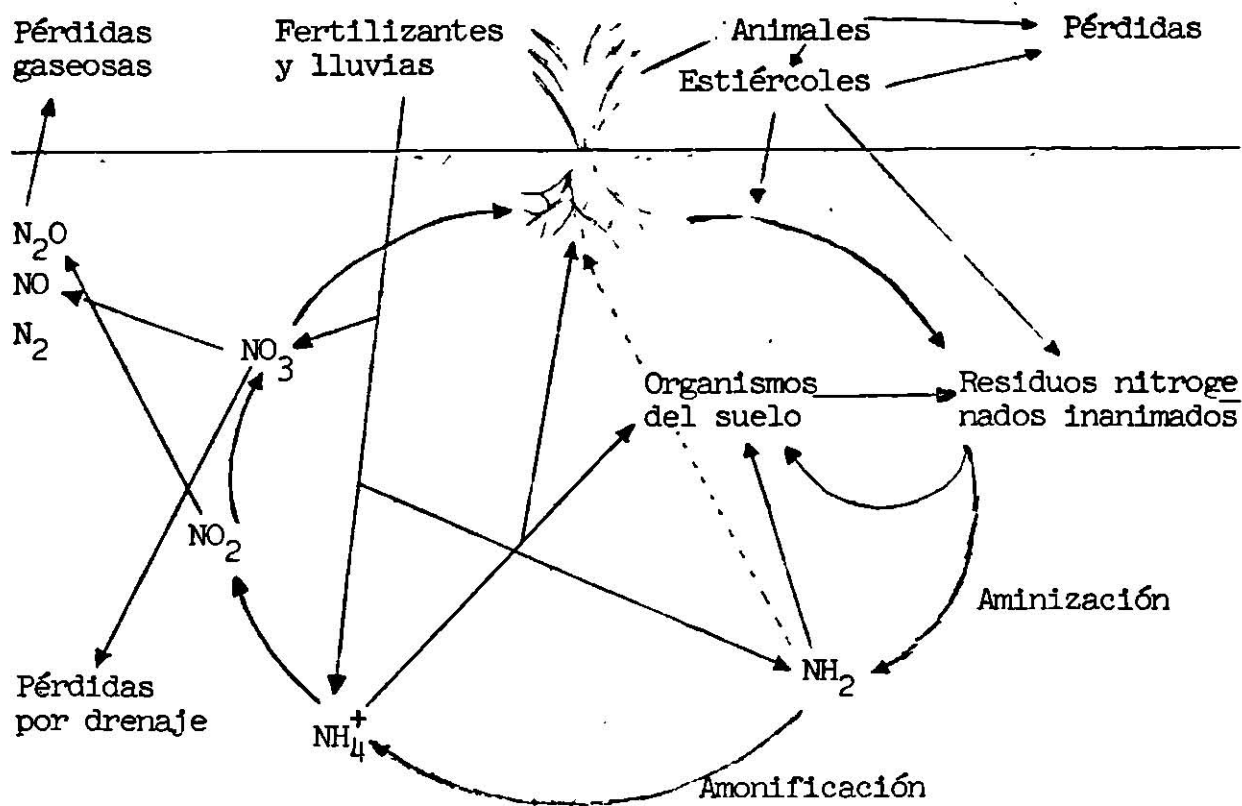
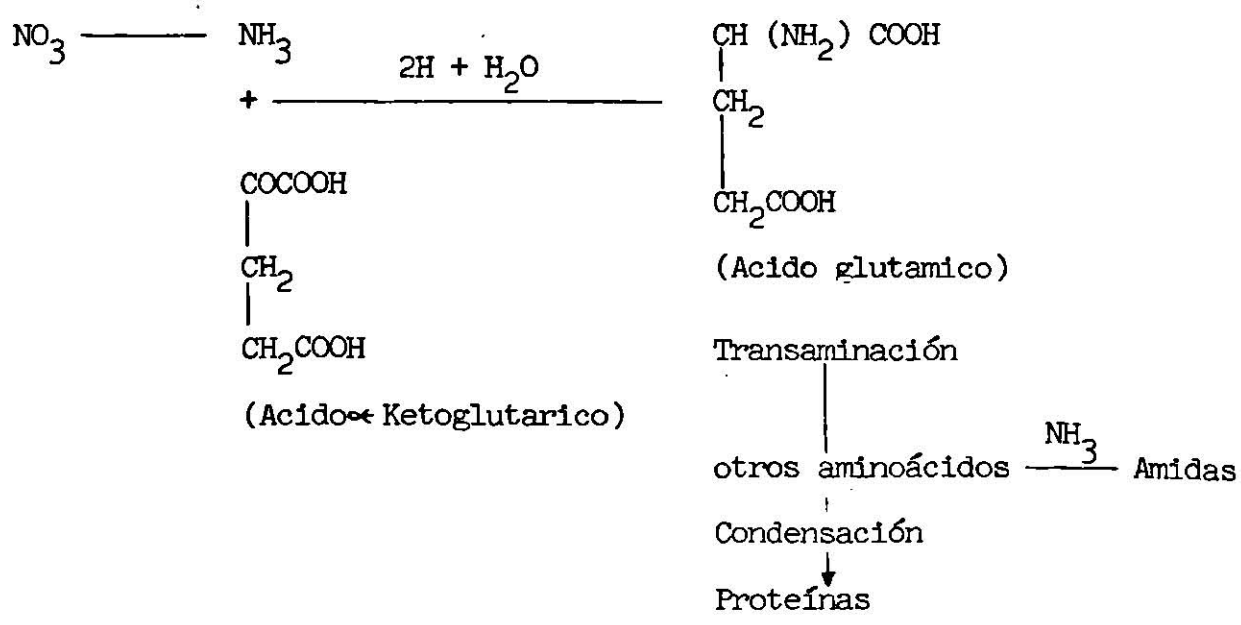


Figura 2. Conversión de nitrato a proteínas en las plantas (Whitehead, 1970).



ton. por ha. en (a), 10 ton. por ha. en (b) y 11.4 ton. por ha. en (c) y fueron significativamente diferentes.

Rodríguez (1967, citado por Meléndez, 1975), en un estudio de niveles y época de aplicación de fertilizante nitrogenado encontro que la mayor respuesta se obtiene aplicando el fertilizante en dosis de 40 kg. por ha. cada 3 meses.

Westerman et al (1982), trabajando con diferentes fuentes y niveles de Nitrógeno, encontró que cuando el suelo estaba húmedo no hubo diferencias de producción con las diferentes fuentes de Nitrógeno (Anhidrido de Amonio, Urea y Sulfato de Amonio). La producción aumentó con incrementos en la aplicación de Nitrógeno a 10.2 ton. por ha. comparado con 4.6 ton. por ha. en Bermuda Cruza 1 sin fertilizar.

Ramos y Curbello (1978), estudiando el efecto de dos fuentes de Nitrógeno (Sulfato de Amonio y Urea) y cinco niveles de aplicación (0,25,50,75 y 100) en el pasto Bermuda, no encontraron diferencias significativas entre las fuentes para los niveles estudiados. Hubo respuestas a los niveles crecientes de Nitrógeno para ambas fuentes, con rendimiento promedio de 5 ton. de materia seca por cada 25 kg. de Nitrógeno adicional. La mayor producción de materia seca por cada kg. de Nitrógeno aplicado se logró con los niveles de 25 y 50 kg. de Nitrógeno. Las fuentes y los niveles no influyeron en el contenido total de Nitrógeno, Fósforo y Magnesio, pero si en los contenidos de Potasio y Calcio.

Arias (1980), en un trabajo sobre la productividad de 9 especies forrajeras bajo condiciones de riego y fertilizando con 300 kg. de Nitrógeno por ha. por año observo que la segunda mayor pro-

ducción la obtuvo el pasto Bermuda Cruzaa 1 con 8.24 ton. de forraje por ha. solo abajo del pasto Estrella Africana que obtuvo 8.35 ton. por ha.

Meléndez et al (1976), comparando la producción bajo corte, de 6 gramíneas forrajeras, entre ellas el pasto Bermuda Cruza 1 reportó que este produjo 13.8 ton. por ha. de materia seca en 8 cortes. La fertilización con 300 kg. de Nitrógeno presentó su mayor rendimiento, 21.6 ton. por ha., de materia seca y una eficiencia de 19 kg. de materia seca por kg. de Nitrógeno aplicado.

2.8 FRECUENCIA DE CORTE

El nivel de Nitrógeno suplementado en el cual hay una respuesta en términos de producción anual es mayor cuando la defoliación es relativamente frecuente. Una defoliación más frecuente es deseable a veces para mejorar la digestibilidad del forraje. Aunque es probable que existan diferencias entre especies en la óptima frecuencia y altura de defoliación Whitehead (1970, citado por Garza, 1982).

Fuentes et al (1980), estudio el efecto de tres intervalos de corte, los cuales fueron 4, 6 y 8 semanas, en el rendimiento de las gramíneas Pangola, Bermuda, Elefante, Kenia, Estrella, Paraná, Guinea y Corza. En general los rendimientos resultaron significativamente mayores a intervalos de corte más largos. En ambas estaciones el mejor comportamiento ante cortes más intensos lo mostraron el Pangola y el Bermuda. Todos los pastos se fertilizaron con 480 kg. de Nitrógeno por ha. por año fraccionados en partes iguales por corte.

Marquez et al (1977), en un trabajo comparando el efecto de diferentes estados de madurez, 15,20,25,30,35,40 y 45 días al corte, encontró que la producción de materia seca por ha. fue estadísticamente superior para los períodos de 30,35,40 y 45 días en comparación con los demás. La proteína digestible con base en kg. de materia seca por ha. no hubo diferencias significativas en los períodos de 35 y 45 días ambos superiores a los demás. El porcentaje de materia seca digestible disminuyó con la edad de la planta siendo superior en el corte de 15 días. El pasto Bermuda se fertilizó con 80 kg. de Nitrógeno por ha. y riegos a intervalos de 8 a 10 días.

Herrera y Ramos (1980), en un trabajo estudiando la respuesta de la composición mineral del Bermuda Cruza 1 a diferentes niveles de Nitrógeno (0,50 y 100 kg. de Nitrógeno por ha.) y 12 edades de corte (1 a 12 semanas) encontraron que hubo un efecto significativo de la edad en la disminución del contenido de Fósforo con valores de 0.42 y 0.25% para la primera y la onceava semana. Hubo una interacción de los tratamientos para el contenido de Potasio con el mayor valor (2.25%) entre la tercera y cuarta semana con 100 kg. de Nitrógeno por ha. El Magnesio tuvo poca variación.

2.9 VALOR NUTRITIVO

El valor nutritivo del forraje se refiere usualmente a su composición química, su digestibilidad y a la naturaleza de los productos resultantes de la digestión. La determinación de la calidad de los forrajes, esquilmos, pajas y en si de los alimentos, es de gran importancia para el ganadero que desee conocer la forma en que alimenta su ganado y ver si con ellos cumple los requisitos para máxima producción, además para el investigador es de suma utili

dad debido a que le ayuda en la toma de decisiones con respecto a un forraje determinado (Quiroga, 1980).

La composición botánica de la vegetación herbácea y la composición mineral del forraje que se produce, es afectada por la disponibilidad de elementos nutritivos principalmente y por las prácticas de fertilización. Sin embargo las condiciones climatológicas del medio pueden tener tanta influencia sobre la composición en ciertas condiciones, como el efecto del tratamiento del suelo (Hughes et al, 1976).

Herrera (1981), estudiando el efecto de la fertilización nitrogenada sobre el Bermuda Cruza 1 cortado cada 35 días y aplicando 0 o 40 kg. de Nitrógeno por ha. después de cada corte el promedio de proteína cruda del tallo, hoja y la planta completa fueron de 11.9, 7.7 y 10% y 15.3, 9.4 y 12.9% en plantas sin y con adiciones de Nitrógeno respectivamente. La fibra cruda y el contenido de cenizas de toda la planta, tallo y hojas aumentaron más sin adiciones de Nitrógeno, solo con adiciones de Nitrógeno se incremento el contenido de carbohidratos solubles en toda la planta.

García y García (1981), trabajando con el pasto Bermuda fertilizado con 90 kg. de Nitrógeno por ha. y cortes cada 26, 33 y 40 días, encontraron que el consumo incrementó de 26 a 33 días después de la aplicación de Nitrógeno y la digestibilidad decreció con los 26 y 40 días después de la aplicación de Nitrógeno. El contenido de materia seca fue de 20.2, 21.5 y 21.1%, el contenido de proteína cruda fue de 19.7, 19.5 y 16.8%, el contenido de fibra cruda fue de 31, 32 y 33.5% y el contenido de nitrato fue de 0.21, 0.11 y 0.12.

Herrera (1980), en un trabajo con el pasto Bermuda Cruza 1 fertilizado con 0 o 400 kg. de Nitrógeno por ha. esta cantidad dividida entre cada corte, encontró que sola la proteína cruda y los carbohidratos solubles fueron elevados con 400 kg. de Nitrógeno.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 LOCALIZACION

El presente trabajo se llevó a cabo en el rancho "Los Chorritos" propiedad del Sr. Roberto Maurer, el rancho se encuentra ubicado en la carretera Colima-Coquimatlan km. 8 en el municipio de Coquimatlan Edo. de Colima.

Coquimatlan se encuentra a una altura de 320 metros sobre el nivel del mar, siendo sus coordenadas geográficas 19° 12' latitud norte y los 103° 48' longitud oeste. Cuenta con una precipitación media anual de 868 mm.

3.2 CLIMA

El clima de esta región (según E. Garcia) es $AW_0(w)1$, el cual, es un clima caliente subhúmedo con lluvias en verano, este subtipo de clima es el que cuenta con menos precipitación dentro del tipo AW. La oscilación anual de las temperaturas medias mensuales es menor a 5°C y la lluvia invernal es menor al 5% de la precipitación total anual, la temperatura media anual es de 27.4°C.

3.3 SUELO

Las características del suelo donde se llevó a cabo el experimento para la profundidad de 0 a 30 cm. fueron: color café amarillento en estado seco y color café oscuro en estado húmedo, con un pH de 7.2 el cual es considerado neutro, la textura a la que se ajusta es franco, siendo rico en contenido de materia orgánica,

considerado mediano en Nitrógeno total, bajo en Fósforo aprovechable, medianamente pobre en Potasio aprovechable y no salino. Este análisis se llevó a cabo en el Laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. de acuerdo a la muestra 10401.

3.4 AGUA DE RIEGO

Se efectuó el análisis del agua de riego para determinar su calidad en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., siendo la muestra N° 704, quedando clasificada como C_2S_1 , lo que significa que es: agua de salinidad media y baja en sodio.

3.5 DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño que se usó en el experimento fue el de Bloques al Azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones dando un total de 16 parcelas experimentales, el modelo estadístico de este diseño es siguiente: $Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + E_{ij}$.

ij = esima observación.

μ = efecto común de la media general.

T_i = efecto del i ésimo tratamiento.

B_j = efecto del j ésimo bloque.

E_{ij} = error experimental.

Se usó la prueba de Tukey para hacer la comparación de medias, los tratamientos usados fueron los siguientes:

T1 0 kg. de Nitrógeno por ha. (Testigo).

T2 30 kg. de Nitrógeno por ha.

T3 50 kg. de Nitrógeno por ha.

T4 80 kg. de Nitrógeno por ha.

En el cuadro 1 se muestra la distribución de los tratamientos los cuales fueron distribuidos totalmente al azar.

CUADRO 1. Distribución de los tratamientos.

		T R A T A M I E N T O S				
B L O Q U E S	1	TI	TIII	TII	TIV	P E N D I E N T E
	2	TIV	TII	TIII	TI	
	3	TII	TI	TIV	TIII	
	4	TIII	TIV	TI	TII	

3.6 MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.6.1 MEDICION Y ESTACADO

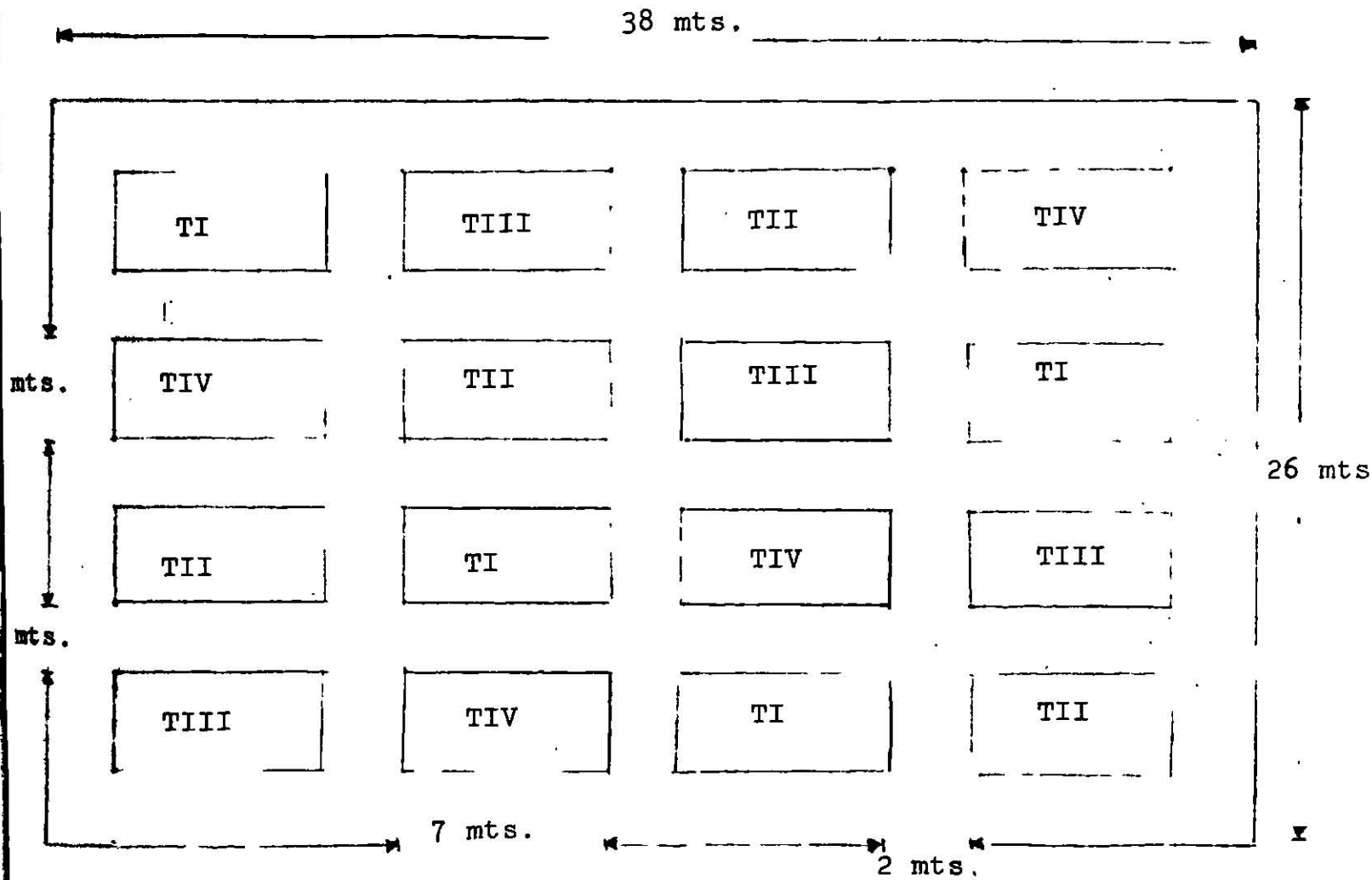
La superficie del experimento se tuvo que cercar ya que en la pradera se encontraban pastoreando borregas de la raza Pelibuey. Las parcelas se midieron y se delimitaron por medio de estacas, se trazaron los bordos y las regaderas.

Las dimensiones de las parcelas que se utilizaron fueron de 7x4 mts. siendo el área total de la parcela de 28 mts.², el tamaño

de la parcela util fue de 4 mts²

En el cuadro 4 se muestra la distribución y área de las parcelas del experimento.

CUADRO 4. Distribución y área de las parcelas del experimento.



3.6.2 RIEGOS

Se dieron un total de 6 riegos, se regaba después de cada corte y 15 días después de fertilizar, solo se registro una precipitación en el transcurso del experimento y ocurrió en el período del primer corte y fue de 5mm.

Las fechas de los riegos fueron las siguientes:

- 1.- 28 de Diciembre de 1984.
- 2.- 11 de Enero de 1985.
- 3.- 28 de Enero de 1985.
- 4.- 11 de Febrero de 1985.
- 5.- 28 de Febrero de 1985.
- 6.- 15 de Marzo de 1985.

Las temperaturas medias mensuales que se tuvieron durante el desarrollo del experimento fueron las siguientes:

Enero 21°C

Febrero 23°C

Marzo 24°C

3.6.3 FERTILIZACION

La fertilización se hacia después de haber regado el pasto que previamente habia sido cortado, la forma de aplicación era al voleo tratando de distribuir el fertilizante lo más uniforme posible. La fuente de Nitrógeno usada fue la Urea que contiene 46% de Nitrógeno puro.

Las fechas de aplicación del fertilizante fueron las siguientes:

- 1.- 29 de Diciembre de 1984.
- 2.- 29 de Enero de 1985.
- 3.- 01 de Febrero de 1985.

3.6.4 CORTES

Se dieron tres cortes en total, al inicio del experimento se hizo un corte para el mejor desarrollo del experimento, el intervalo entre cortes fue de 30 días contandose a partir de la fecha de aplicación del fertilizante. El pasto se cortaba a una altura aproximada de 10 cm. con la hoz y posteriormente se pesaba lo obtenido en parcela útil, la demás superficie se cortó con una maquina cortadora, tambien se obtuvo una muestra general por tratamiento por corte para poder realizar los análisis bromatológicos.

El calendario de cortes fue el siguiente:

- 1.- 27 de Enero de 1985.
- 2.- 27 de Febrero de 1985.
- 3.- 30 de Marzo de 1985.

3.6.5 VARIABLES MEDIDAS

Se analizaron estadísticamente los rendimientos de materia verde y materia seca para cada uno de los cortes y para el total de los tres cortes, los datos fueron manejados en toneladas por hectárea.

En lo que se refiere a la composición química del pasto, las muestras para hacer las determinaciones se obtuvieron al mezclar las cuatro repeticiones de cada uno de los tratamientos, es decir se obtuvo una muestra general para cada uno de los cortes así como para cada uno de los tratamientos. Los componentes del pasto no se analizaron estadísticamente. Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 MATERIA VERDE

Se obtuvieron los rendimientos de materia verde en toneladas por hectárea para cada parcela experimental en los tres cortes, los datos fueron analizados para cada uno de estos cortes y para el rendimiento total, el cual consideramos como la variable más importante.

4.1.1 MATERIA VERDE POR CORTE

En los cuadros 1A al 3A en el apéndice se muestran los datos del rendimiento de materia verde en cada uno de los cortes expresados en toneladas por hectárea.

En la tabla 1 se muestra el análisis de varianza para los rendimientos de materia verde del primer corte.

TABLA 1. Análisis de varianza para materia verde del primer corte.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F.teo	C.V
TRAT.	3	16.93	5.64	1.70 ^{ns}	6.99	28%
BLOQUES	3	12.33	4.11	1.24 ^{ns}	6.99	
ERROR	9	29.82	3.31			
TOTAL	15	59.08				

ns efecto no significativo,

Según el análisis de varianza en esta tabla se observa que no

existieron diferencias estadísticamente significativas para los rendimientos de los diferentes tratamientos, esto debido posiblemente a que durante el período del primer corte se registraron las más bajas temperaturas, influyendo en el desarrollo del pasto, aún sin embargo el mayor rendimiento lo obtuvo el tratamiento IV, 80 kg de N/ha., con un promedio de 8.06 ton/ha., comparado con 6.5, 6.18 y 5.2 ton/ha. para los tratamientos III, II y I siendo sus dosis 50, 30 y 0 kg. de N/ha. respectivamente.

En lo que se refiere al segundo corte en la tabla 2 se muestra el análisis de varianza para los rendimientos de materia verde.

TABLA 2. Análisis de varianza para materia verde del segundo corte.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F.teo.	C.V
TRAT.	3	123.49	41.16	10.36 ⁺⁺	6.99	23.7%
BLOQUES	3	61.86	20.62	5.19 ⁺	6.99	
ERROR	9	35.73	3.97			
TOTAL	15	221.08				

++ efecto altamente significativo.

+ efecto significativo.

Observando el análisis de varianza, se tiene que hubo un efecto altamente significativo debido a tratamientos ya que la F.cal es mayor que la F.teo.

En la tabla 3 se muestra la comparación de medias de los tratamientos, esto con la finalidad de analizar cada uno de ellos y determinar cual o cuales son los mejores estadísticamente.

TAFLA 3. Comparación de medias de tratamientos en materia verde obtenidas en el segundo corte.

Nº de Trat.	Tratamiento kg N/ha	Rendimiento ton/ha
IV	80	11.775 ^a
III	50	9.975 ^a
II	30	8.168 ^{ab}
I	0	4.137 ^b

a,b, medias con distinta letra son estadísticamente diferentes.

El tratamiento más sobresaliente fue el IV con 11.775 ton/ha de materia verde, estadísticamente igual al tratamiento III con 9.975 ton/ha de materia verde y al tratamiento II con 8.168 ton/ha de materia verde. Con respecto al tratamiento I fue el que obtuvo la menor producción con 4.137 ton/ha de materia verde y fue estadísticamente diferente a los tratamientos IV y III y estadísticamente igual al tratamiento II.

En lo que se refiere al tercer corte en la tabla 4 se muestra el análisis de varianza para los rendimientos de materia verde.

TAFLA 4. Análisis de varianza para materia verde del tercer corte.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F.teo.	C.V.
TRAT.	3	106.67	35.55	13.288 ⁺⁺	6.99	25.6%
LOQUES	3	2.51	.83	.313 ^{ns}	6.99	
ERROR	9	24.08	2.67			
TOTAL	15	133.27				

++ efecto altamente significativo

ns efecto no significativo.

Observando el análisis de varianza de la tabla 4, se tiene que hubo un efecto altamente significativo debido a tratamientos ya que la F.cal. es mayor que la F.teo.

En la tabla 5 se muestra la comparación de medias de los tratamientos, para poder analizarlos y así determinar cual o cuales son los mejores estadísticamente.

TABLA 5. Comparación de medias de los tratamientos en materia verde obtenidos en el tercer corte.

Nº de Trat.	Tratamiento kg de N/ha	Rendimiento ton/ha
IV	80	9.60 ^a
III	50	7.48 ^{ab}
II	30	5.92 ^b
I	0	2.52 ^c

a,b,c, medias con distinta letra son estadísticamente diferentes.

Como se puede ver el tratamiento IV es el mejor con un rendimiento de materia verde de 9.6 ton/ha y es igual estadísticamente al tratamiento III con 7.48 ton/ha de materia verde y es diferente estadísticamente a los tratamientos II y I que obtuvieron 5.92 y 2.52 ton/ha de materia verde. Los tratamientos III y II son estadísticamente iguales y son diferentes estadísticamente al tratamiento I.

4.1.2 MATERIA VERDE TOTAL

En el cuadro 4A del apéndice se muestran los rendimientos de materia verde para el total de los tres cortes.

En la tabla 6 se muestra el análisis de varianza para el rendi

miento de materia verde total.

TABLA 6. Análisis de varianza para materia verde de los tres cortes.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F.teo.	C.V.
TRAT.	3	607.84	202.61	8.82 ⁺⁺	6.99	22.2%
BLOQUES	3	121.32	40.44	1.76 ^{ns}	6.99	
ERROR	9	206.61	22.95			
TOTAL	15	935.77				

++ efecto altamente significativo

ns efecto no significativo.

Como se puede observar en el análisis de varianza de la tabla 6 se tiene que hubo un efecto altamente significativo debido a tratamientos ya que la F.cal es mayor que la F.teo.

En la tabla 7 se muestra la comparación de medias de los tratamientos del total de los tres cortes, para poder analizar cada uno de ellos y así determinar cual o cuales son los mejores estadísticamente.

TABLA 7. Comparación de medias de tratamientos en materia verde obtenidas en los tres cortes.

Nº de Trat.	Tratamiento kg de N/ha	Rendimiento ton/ha
IV	80	29.43 ^a
III	50	23.46 ^a
II	30	20.26 ^{ab}
I	0	11.86 ^b

a,b, medias con distinta letra son estadísticamente diferentes.

Como se puede ver el tratamiento más sobresaliente es el IV con un rendimiento de 29.43 ton/ha de materia verde y es estadísticamente igual a los tratamientos III y II con rendimientos de 23.46 y 20.26 ton/ha de materia verde respectivamente. Con respecto al tratamiento I fue el que obtuvo la menor producción con 11.8 ton/ha de materia verde y fue estadísticamente diferente a los tratamientos IV y III y estadísticamente igual al tratamiento II.

4.2 MATERIA SECA

Es de gran importancia conocer la producción de materia seca ya que nos da una idea de la cantidad de forraje del cual podemos disponer en un momento dado, además que nos permite hacer estimaciones de la capacidad de carga de la pradera.

4.2.1 MATERIA SECA POR CORTE

En los cuadros 5A al 7A en el apéndice se muestran los datos del rendimiento de materia seca en cada uno de los cortes expresados en ton/ha.

En la tabla 8 se muestra el análisis de varianza para los rendimientos de materia seca del primer corte.

TABLA 8. Análisis de varianza para materia seca del primer corte.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal	F.teo.	C.V.
TRAT.	3	1.070	.359	2.109 ^{ns}	6.99	19.7%
BLOQUES	3	.214	.071	.419 ^{ns}	6.99	
ERROR	9	1.530	.170			
TOTAL	15	2.822				

ns efecto no significativo

Observando el análisis de varianza de la tabla 8 para materia seca del primer corte se tiene, que no existieron diferencias estadísticamente significativas para los rendimientos de los diferentes tratamientos, esto lo hemos atribuido a que durante el período del primer corte se registraron las más bajas temperaturas, sin embargo el mayor rendimiento lo obtuvo el tratamiento IV con 2.4 ton/ha de materia seca comparado con 2.31, 1.94 y 1.77 para los tratamientos III, II y I respectivamente.

En lo que respecta a los rendimientos de materia seca del segundo corte en la tabla 9 se muestra el análisis de varianza.

TABLA 9. Análisis de varianza para materia seca del segundo corte.

F.V	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F.teo.	C.V.
TRAT.	3	9.10	3.03	8.60 ⁺⁺	6.99	26%
BLOQUES	3	3.99	1.33	3.76 ^{ns}	6.99	
ERROR	9	3.18	.35			
TOTAL	15	16.27				

++ efecto altamente significativo.

ns efecto no significativo.

Observando el análisis de varianza de la tabla 9 se tiene, que hubo un efecto altamente significativo debido a tratamientos ya que la F.cal. es mayor que la F.teo.

En la tabla 10 se muestra la comparación de medias de los tratamientos, para poder analizar cada uno de ellos y así determinar cual o cuales son los mejores estadísticamente.

TABLA 10. Comparación de medias de tratamientos en materia seca obtenidas en el segundo corte.

Nº de Trat.	Tratamiento kg de N/ha	Rendimiento ton/ha
IV	80	3.40 ^a
III	50	2.76 ^a
II	30	2.53 ^{ab}
I	0	1.32 ^b

a,b, medias con distinta letra son estadísticamente diferentes.

Como se observa el tratamiento más sobresaliente fue el IV con 3.4 ton/ha de materia seca y estadísticamente igual a los tratamientos III y II con 2.76 y 2.53 ton/ha de materia seca. Con respecto al tratamiento I fue el que obtuvo la menor producción con 1.32 ton/ha de materia seca y fue estadísticamente diferente a los tratamientos IV y III y estadísticamente igual al tratamiento II.

En lo que se refiere al tercer corte en la tabla 11 se muestra el análisis de varianza para los rendimientos de materia seca.

TABLA 11. Análisis de varianza para materia seca del tercer corte.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F.teo.	C.V.
TRAT.	3	10.32	3.44	18.80 ⁺⁺	6.99	17.1%
BLOQUES	3	.97	.32	1.77 ^{ns}	6.99	
ERROR	9	1.65	.18			
TOTAL	15	12.94				

++ efecto altamente significativo.

ns efecto no significativo.

Observando el análisis de varianza de la tabla 11 se tuvo que hubo un efecto altamente significativo debido a tratamientos ya que la $F_{cal.}$ es mayor que la $F_{teo.}$

En la tabla 12 se muestra la comparación de medias de los tratamientos, para poder analizar y así determinar cual o cuales son los mejores estadísticamente.

TABLA 12. Comparación de medias de tratamientos en materia seca obtenidas en el tercer corte.

Nº de Trat.	Tratamiento kg de N/ha	Rendimiento ton/ha
IV	80	3.37 ^a
III	50	2.99 ^{ab}
II	30	2.46 ^b
I	0	1.21 ^c

a,b,b, medias con distinta letra son estadísticamente diferentes.

El tratamiento IV es el más sobresaliente con 3.37 ton/ha de materia seca y es igual estadísticamente al tratamiento III con 2.99 ton/ha de materia seca y estadísticamente diferente a los tratamientos II y I con rendimientos de 2.46 y 1.21 ton/ha de materia seca. Los tratamientos III y II son estadísticamente iguales y son estadísticamente diferentes al tratamiento I.

4.2.2 MATERIA SECA TOTAL

En el cuadro 8A del apéndice se muestran los rendimientos de materia seca para el total de los tres cortes expresados en ton/ha.

En la tabla 13. se muestra el análisis de varianza para el rendimiento total de materia seca.

TABLA 13. Análisis de varianza para materia seca de los tres cortes.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.cal.	F.teo.	C.V.
TRAT.	3	54.72	18.24	20.96 ⁺⁺	6.99	13.5%
BLOQUES	3	9.24	3.08	3.53 ^{ns}	6.99	
ERROR	9	7.84	.87			
TOTAL	15	71.97				

++ efecto altamente significativo.

ns efecto no significativo.

Como se puede observar en el análisis de varianza de la tabla 13 para el total de materia seca se tiene que hubo un efecto altamente significativo debido a tratamientos ya que la F.cal. es mayor que la F.teo.

En la tabla 14 se muestra la comparación de medias de los tratamientos, para poder analizar cada uno de ellos y así determinar cual o cuales son los mejores estadísticamente.

TABLA 14. Comparación de medias de tratamientos en materia seca obtenidas en los tres cortes.

Nº de Trat.	Tratamiento kg de N/ha	Rendimiento ton/ha
IV	80	9.17 ^a
III	50	8.04 ^{ab}
II	30	6.91 ^b
I	0	4.29 ^c

a,b,c, medias con distinta letra son estadísticamente diferentes.

Como se puede observar el tratamiento IV es el más sobresaliente con un rendimiento de 9.17 ton/ha de materia seca y es estadísticamente igual al tratamiento III con 8.04 ton/ha de materia seca y es diferente a los tratamientos II y I que obtuvieron 6.91 y 4.29 ton/ha de materia seca respectivamente. Los tratamientos III y II son estadísticamente iguales y son diferentes al tratamiento I.

4.3 VALOR NUTRITIVO

El contenido de materia seca tendió a decrecer incrementando el nivel de fertilizante nitrogenado, Whitehead (1970, citado por Garza, 1982) atribuye este efecto al mayor contenido de agua en la planta. El mejor tratamiento para el contenido de materia seca fue el de 0 kg de N/ha con un promedio de 92.85% y el tratamiento con menor contenido de materia-seca fue el de 80 kg de N/ha con un promedio de 91.12%.

El contenido de proteína se vio influenciado por el nivel de fertilizante aplicado, siendo el mejor tratamiento el de 80 kg de N/ha con 11.70% comparado con el tratamiento de 0 kg de N/ha que obtuvo el más bajo contenido de proteína con 9.01%, este incremento en el contenido de proteína coincide con lo reportado con otros autores (Costas, 1972, Herrera, 1980 y Rodriguez, 1980).

La fibra cruda se incrementó con el mayor nivel de Nitrógeno que es el de 80 kg de N/ha con 30.94% comparado con 27.80% el cual lo obtuvo el tratamiento de 0 kg de N/ha, lo reportado por Herrera, 1981, es que la fibra cruda se incrementa sin adiciones de Nitrógeno aunque las diferencias son pequeñas.

El extracto libre de Nitrógeno fue afectado por la fertilización los tratamientos con más fertilizante fueron los que tuvieron el con-

tenido más bajo de extracto libre de Nitrógeno, el tratamiento con mayor contenido el de 0 kg de N/ha con 51.72% y el tratamiento con menor contenido fue el de 80 kg de N/ha con 45.47%

El contenido de cenizas fue similar con los diferentes niveles de fertilización, el mayor contenido lo obtuvo el tratamiento de 50 kg de N/ha con 9.64% y el menor contenido lo obtuvo el tratamiento de 0 kg de N/ha con 9.34%. Herrera (1981), encontró que el contenido de cenizas aumento más sin adición de Nitrógeno aunque las diferencias fueron pequeñas.

El contenido de calcio tendió a disminuir con incrementos en los niveles de Nitrógeno, esto coincide con lo reportado por Herrera y Ramos (1980). El mayor contenido de calcio fue para el tratamiento de 0 kg de N/ha con 0.31% comparado con 0.26% que tuvo el tratamiento de 80 kg de N/ha.

El contenido de grasa se mantuvo similar para los diferentes tratamientos, sin embargo el tratamiento de 50 kg de N/ha fue el que obtuvo el mayor contenido con 2.51% y el tratamiento de 0 kg de N/ha fue el que tuvo menor contenido con 2.12%.

El contenido de Nitrógeno se incrementó al aumentar el nivel de fertilizante, Ramos y Curbello (1978) reportaron que al aumentar el nivel de fertilizante nitrogenado no había influencia sobre el contenido total de Nitrógeno, el tratamiento con mayor contenido de Nitrógeno para el presente ensayo fue el de 80 kg de N/ha con 1.86% y el tratamiento con menor contenido fue el de 0 kg de N/ha con 1.42%.

Los resultados de la composición química del pasto se encuentran en los cuadros 9A al 16A del apéndice.

5. C O N C L U S I O N E S

La fertilización nitrogenada tuvo un efecto altamente significativo para la producción de materia verde y materia seca.

La producción de materia seca y materia verde fue inestable existiendo un incremento en el último corte.

Los niveles de Nitrógeno influyeron decreciendo el contenido de materia seca, el extracto libre de Nitrógeno y el calcio; influyeron incrementando el contenido de proteína cruda, fibra cruda y Nitrógeno; y el contenido de cenizas y grasa no fueron afectados.

El tratamiento con las mayores producciones de materia verde y materia seca fue el IV, pero analizando estadísticamente las producciones para los diferentes tratamientos en los diferentes cortes se tiene que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos IV y III concluyéndose que el mejor tratamiento es el III.

Se recomienda seguir experimentando con este forraje debido a sus buenas características de producción y calidad, aplicando cantidades de fertilizante nitrogenado que fluctúen entre los 50 y 80 kg/ha, además en combinación con otros fertilizantes, investigando frecuencia de fertilización, frecuencia de corte, etc.

Es indudable la respuesta que se presentó en la producción animal, mediante la fertilización con Nitrógeno a los pastos tropicales. Sin embargo es necesario realizar un mayor número de estudios

en este renglon, utilizando como fuente de medición el producto animal y haciendo una evaluación económica que nos permita integrar los resultados obtenidos a los centros de producción.

6. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el rancho "Los Chorritos" ubicado en el municipio de Coquimatlan Estado de Colima, en el ciclo de invierno 1984-1985 con el objetivo principal de determinar el nivel de fertilizante más adecuado con base en el rendimiento de forraje del pasto Bermuda Cruza 1 (Cynodon dactylon). Se utilizó un diseño de bloque al azar con cuatro repeticiones y cuatro tratamientos. Los niveles de Nitrógeno utilizados fueron: 0,30,50 y 80 kg/ha correspondiendo a los tratamientos I,II,III y IV respectivamente. El fertilizante se aplicaba después de regar el pasto que previamente había sido cortado para poder obtener las producciones, el intervalo de aplicación del fertilizante fue de 32 días, se regaba cada 15 días y se cortaba cada 30 días. Las variables principales, materia verde y materia seca, se analizaron estadísticamente para cada uno de los cortes y para el total de los tres cortes, resultando las diferencias altamente significativas en todos los casos menos en el primer corte, para la calidad del forraje solo se hicieron comparaciones. El tratamiento con la dosis de 80 kg de N/ha fue el que obtuvo los mayores rendimientos de materia verde y materia seca pero fue estadísticamente igual al tratamiento con la dosis de 50 kg de N/ha, concluyéndose que este último fue el mejor.

7. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Arias, P.J. 1980. Observación sobre productividad e índice de calidad de gramíneas de pastizales densos. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 14: 59,60 y 62.
- 2.- Aspiolea, J.L. 1982. Nitrogen fertilization of Bermuda grass coastal on brown loam. Herbage Abstract. 52 (6): 269.
- 3.- Buckman, H.O. y Brady, R.C. 1970. Naturaleza y propiedades de los suelos. Barcelona, Montaner y Simon, pp. 27-31.
- 4.- Burton, G.W. 1972. Registration of coast cross Bermuda grass. Crop. Sc. (12): 125.
- 5.- Castrejon, R.A. 1980. Evaluación agronomica de 10 pastos introducidos bajo riego en la región de Escobedo N.L. Tesis FAUANL: Monterrey N.L.
- 6.- Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza. 1983. Aspectos en la utilización de forrajes en el trópico. Turrialba Costa Rica. (3): 39.
- 7.- Costas Caro. 1972. Effect of Nitrogen rates, harvest interval and cutting culling heights on yield and composition of Bermuda grass in Puerto Rico. Journal Agriculture Universidad de Puerto Rico. 60: 267.
- 8.- Drosdoff, M. 1975. Suelos de las regiones tropicales húmedas. Buenos Aires. pp. 9.
- 9.- Fernandez, E. y Gomez, I. 1980. Delayed fertilization on coast cross Bermuda grass on brown tropical soil. Herbage Abstract. 50 (11): 517.
- 10.- Fernandez, D. y Mustelier, R. Response of coast cross Bermuda grass to different frequencies the cutting and Nitrogen rates

under dry and irrigated conditions: Herbage Abstract:

50 (12): 607.

- 11.- Flores Méndez, J.A. 1977. Bromatología animal. México. pp. 120.
- 12.- Fuentes, F. y Perez, L. 1980. Crecimiento y desarrollo de las gramíneas en Cuba. Efecto de tres intervalos de corte en 8 gramíneas. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 14: 175 a 181.
- 13.- Garcia, T.R. y Garcia, F. 1981. Intake and digestibility of Bermuda grass coast cross 1 fertilized and irrigated during the dry season. Herbage Abstract. 51 (4): 195.
- 14.- Garcia, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. U.N.A.M. México. pp. 89.
- 15.- Garza, M.A. 1982. Efecto de la fertilización sobre la producción y calidad del rey grass en la región de Apodaca N.L. Tesis F.A.U.A.N.L. Monterrey N.L.
- 16.- Guzman, P. 1982. Comportamiento de materia seca de Cynodon nlemfuensis y tres variedades de Cynodon dactylon. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 16: 105 y 106.
- 17.- Herrera, R.S. 1980. Effect of the season and Nitrogen fertilization on some nutritive value components of Bermuda grass. Herbage Abstract. 50 (8): 368 y 369.
- 18.- Herrera, R.S. 1981. Stem and leaf contribution to the chemical composition of Cynodon dactylon. Herbage Abstract. 51 (3):128.
- 19.- Herrera, J. y Ramos, N. 1980. Respuesta del Bermuda Cruza 1 a la fertilización nitrógenada y edad de rebrote sobre la composición mineral en época seca. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 14: 75 a 82.
- 20.- Hughes, H.D., Heath, M.E. y Metcalf. D.S. 1976. Forrajes. México C.E.C.S.A. pp. 427 a 438.

- 21.- James, F.B.J. 1974. Utilización intensiva de pasturas. Buenos Aires. pp. 21.
- 22.- Jucafresa, B. 1974. Forrajes, fertilizantes y su valor nutritivo. Barcelona Aedos. pp. 19 a 30.
- 23.- Marquez, P., Lizarraga, G. y Aguayo, Amador. 1977. Evaluación del rendimiento y digestibilidad del zacate Ferrer en diferentes estados de madurez en Carbo Sonora. Técnica Pecuaria en México. 32: 9.
- 24.- Melendez, M. 1975. Efecto de la fertilización sobre la producción y calidad de los pastos tropicales. Colegio Superior de Agricultura Tropical. S.A.G. Consideraciones sobre algunos aspectos de la producción e investigación de los forrajes tropicales. H. Cardenas Tabasco.
- 25.- Melendez, N.L. y Quiroga, V.E. 1976. Producción de forraje de algunas especies de Cynodon bajo las condiciones de Chontalpa Tabasco. Informe de Actividades Academicas 1975-1976.
- 26.- Napoles, G., Diez, J. y Ramos, N. 1980. Effect of Nitrogen rates and cutting frequency on coast cross 1 Bermuda grass yields. Herbage Abstract. 50 (12): 607.
- 27.- Navoa, B.A.R. 1983. Aspectos en la utilización de forrajes en el trópico. Compilación de documentos presentados en actividades de capacitación. Turrialba, Costa Rica. 3: 41.
- 28.- Quiroga, V.E. 1980. Determinación de la calidad de los forrajes. Su significado. Seminarios técnicos, Comarca Lagunera. C.I A.N.-I.N.I.A.-S.A.R.H. 5 (17): 1 a 7.
- 29.- Ramos, N. y Curbello, F. 1978. Fuentes y niveles de Nitrógeno en el Bermuda de la Costa. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 12: 289-297.

- 30.- Ramirez Sanchez, C.H. 1975. Evaluación de la producción de forraje verde, materia seca y proteína cruda del zacate Cruza 1 bajo diferente niveles de humedad y fertilización nitrogenada. Tesis I.T.E.S.M. Monterrey N.L.
- 31.- Rodriguez Carrasquel, S. y Morino, D.E. 1980. The effect of frequency of cutting and fertilization on yield and chemical composition of Cynodon Dactylon. Abstract of Tropical Agriculture. 6 (1): 62.
- 32.- Rojas Garcidueñas, M. 1978. Fisiología vegetal aplicada. México, Mc Hill. pp. 97, 105, 106 y 107.
- 33.- Treviño Treviño, R. 1978. Producción de carne en praderas irrigadas con pasto Ballico Italiano (Lolium multiflorum) y zacates del genero Cynodon. Tesis. F.A.U.A.N.L. Monterrey N.L.
- 34.- Valdes Oyervides, F.J. 1980. Producción de carne bajo riego en la costa del Edo. de Colima. C.I.A.P.A.C.-I.N.I.A.-S.A.R.H.
- 35.- Westerman, R., O'Hanlon, R. y Tucker, B. 1982. Effect of sources and rates of Nitrogen on the yield of coast cross Bermuda grass. Herbage Abstract. 52 (12): 534.

8. A P E N D I C E

CUADRO 1A. Rendimientos de materia verde expresados en ton/ha obtenidos en el primer corte.

Trata- miento.	kg N/ha	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
		1	2	3	4	
I	0	5.875	4.800	5.300	4.825	5.200
II	30	8.000	6.275	6.600	5.200	6.181
III	50	6.900	7.350	6.575	5.200	6.506
IV	80	11.250	5.300	5.400	10.300	8.062

CUADRO 2A. Rendimientos de materia verde expresados en ton/ha obtenidos en el segundo corte.

Trata- miento.	kg N/ha	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
		1	2	3	4	
I	0	5.475	3.600	4.600	2.875	4.137
II	30	10.800	11.325	6.450	4.075	8.169
III	50	9.550	12.000	7.500	8.850	9.975
IV	80	15.300	14.775	7.075	9.950	11.775

CUADRO 3A. Rendimientos de materia verde expresados en ton/ha obtenidos en el tercer corte.

Trata- miento.	kg N/ha	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
		1	2	3	4	
I	0	4.075	2.200	2.525	1.300	2.525
II	30	7.600	5.125	5.475	5.475	5.919
III	50	5.650	6.700	9.450	8.150	7.487
IV	80	10.600	9.850	6.900	11.050	9.600

CUADRO 4A. Rendimientos de materia verde expresados en ton/ha obtenidos en los tres cortes.

Trata- miento.	kg N/ha	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
		1	2	3	4	
I	0	15.425	10.600	12.425	9.000	11.860
II	30	26.400	22.725	18.525	13.400	20.260
III	50	22.100	26.050	23.525	22.200	23.460
IV	80	37.150	29.925	19.375	31.300	29.430

CUADRO 5A. Rendimientos de materia seca expresados en ton/ha obtenidos en el primer corte.

Tratamiento.	kg N/ha	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
		1	2	3	4	
I	0	1.725	1.800	2.025	1.525	1.769
II	30	2.350	2.055	1.875	1.500	1.945
III	50	2.137	2.825	2.250	2.025	2.310
IV	80	2.875	1.900	1.975	2.850	2.400

CUADRO 6A. Rendimientos de materia seca expresados en ton/ha obtenidos en el segundo corte.

Tratamiento.	kg N/ha	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
		1	2	3	4	
I	0	1.750	1.000	1.525	1.000	1.319
II	30	3.150	3.250	2.205	1.525	2.532
III	50	3.175	2.775	2.250	2.850	2.762
IV	80	4.425	4.425	2.175	2.575	3.400

CUADRO 7A. Rendimientos de materia seca expresados en ton/ha obtenidos en el tercer corte.

Tratamiento.	kg N/ha	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
		1	2	3	4	
I	0	1.750	1.100	1.300	.675	1.206
II	30	3.000	2.100	2.365	2.365	2.456
III	50	2.825	2.500	3.700	2.950	2.994
IV	80	3.900	3.050	2.825	3.700	3.369

CUADRO 8A. Rendimientos de materia seca expresados en ton/ha obtenidos en los tres cortes.

Tratamiento.	kg N/ha	R E P E T I C I O N E S				\bar{X}
		1	2	3	4	
I	0	5.225	3.900	4.850	3.200	4.294
II	30	8.400	7.405	6.445	5.390	6.910
III	50	8.137	8.100	8.200	7.725	8.040
IV	80	11.200	9.375	6.975	9.125	9.169

CUADRO 9A. Contenido de materia seca expresado en porcentaje.

Trata- miento.	kg N/ha	C O R T E S			\bar{X}_T
		1	2	3	
I	0	91.86	93.43	93.26	92.85
II	30	91.75	93.15	91.41	92.10
III	50	92.44	92.73	92.04	92.40
IV	80	91.33	91.56	90.47	91.12
	\bar{X}_C	91.84	92.71	91.79	

Porcentaje promedio del experimento 92,11

CUADRO 10A. Contenido de proteína expresado en porcentaje (base seca).

Trata- miento.	kg N/ha	C O R T E S			\bar{X}_T
		1	2	3	
I	0	12.13	9.54	5.37	9.01
II	30	12.77	11.83	8.12	10.90
III	50	11.58	10.65	8.93	10.38
IV	80	13.88	12.83	8.41	11.70
	\bar{X}_C	12.59	11.21	7.70	

Porcentaje promedio del experimento 10.50

CUADRO 11A. Contenido de fibra cruda expresado en porcentaje (base seca).

Tratamiento.	kg N/ha	C O R T E S			\bar{X}_T
		1	2	3	
I	0	28.70	27.06	27.64	27.80
II	30	26.49	27.12	27.41	27.00
III	50	26.12	25.61	30.70	27.47
IV	80	32.25	30.69	29.88	30.94
	\bar{X}_C	28.39	27.62	28.90	
Porcentaje promedio del experimento		28.30			

CUADRO 12A. Contenido de extracto libre de Nitrógeno expresado en porcentaje (base seca).

Tratamiento.	kg N/ha	C O R T E S			\bar{X}_T
		1	2	3	
I	0	47.13	51.83	56.20	51.72
II	30	49.10	49.07	52.37	50.18
III	50	50.47	51.28	48.21	49.98
IV	80	41.73	44.30	50.41	45.47
	\bar{X}_C	47.10	49.12	51.79	
Porcentaje promedio del experimento		49.33			

CUADRO 13A. Contenido de cenizas expresado en porcentaje (base seca).

Trata- miento.	kg N/ha	C O R T E S			\bar{X}_T
		1	2	3	
I	0	9.73	9.55	8.74	9.34
II	30	9.66	9.10	9.81	9.52
III	50	9.42	9.87	9.63	9.64
IV	80	9.86	9.83	8.97	9.55
	\bar{X}_C	9.66	9.58	9.28	
Porcentaje promedio del experimento		9.50			

CUADRO 14A. Contenido de calcio expresado en porcentaje (base seca).

Trata- miento.	kg N/ha	C O R T E S			\bar{X}_T
		1	2	3	
I	0	0.370	0.278	0.278	0.308
II	30	0.326	0.260	0.262	0.282
III	50	0.259	0.258	0.260	0.259
IV	80	0.262	0.262	0.254	0.259
	\bar{X}_C	0.304	0.264	0.263	
Porcentaje promedio del experimento		0.277			

CUADRO 15A. Contenido de grasa expresado en porcentaje (base seca).

Trata- miento.	kg N/ha	C O R T E S			\bar{X}_T
		1	2	3	
I	0	2.31	2.02	2.05	2.12
II	30	1.98	2.22	2.29	2.16
III	50	2.41	2.59	2.53	2.51
IV	80	2.28	2.35	2.33	2.32
	\bar{X}_C	2.24	2.29	2.30	
Porcentaje promedio del experimento		2.27			

CUADRO 16A. Contenido de Nitrógeno expresado en porcentaje (base seca).

Trata- miento.	kg N/ha	C O R T E S			\bar{X}_T
		1	2	3	
I	0	1.93	1.51	0.85	1.43
II	30	2.03	1.86	1.30	1.73
III	50	1.84	1.70	1.42	1.65
IV	80	2.22	2.04	1.33	1.86
	\bar{X}_C	2.00	1.77	1.22	
Porcentaje promedio del experimento		1.66			

