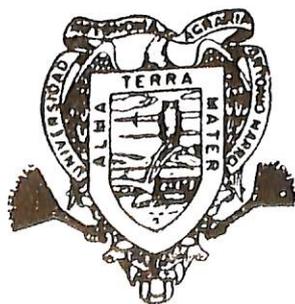


EFEECTO DE TRES DENSIDADES DE CARGA SOBRE  
LA PRODUCCION DE FORRAJE, VALOR NUTRITIVO  
Y RECUPERACION DE UNA PRADERA DE TRITICALE  
(X Triticosecale WITTMCK)

FRANCISCO EDUARDO CONTRERAS GOVEA

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS  
EN MANEJO DE PASTIZALES



Universidad Autónoma Agraria  
Antonio Narro

PROGRAMA DE GRADUADOS

Buenavista, Saltillo, Coah.

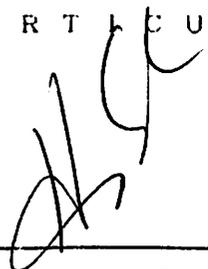
MARZO DE 1991

Tesis elaborada bajo la supervisión del Comité Particular de Asesoría y aprobada como requisito parcial, para optar al grado de:

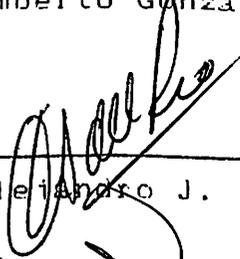
MAESTRO EN CIENCIAS  
EN MANEJO DE PASTIZALES

COMITE PARTICULAR

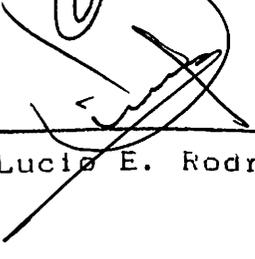
Asesor principal:

  
Ing. Ms. Humberto González Morales

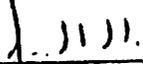
Asesor:

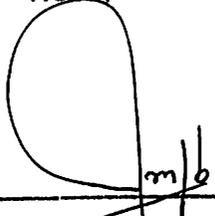
  
Biol. MC. Alejandro J. Lozano del Río

Asesor:

  
Ing. MC. Lucio E. Rodríguez González

Asesor:

  
Ing. MC. Heriberto Díaz Solís

  
Dr. José Manuel Fernández Brondo  
Subdirector de Asuntos de Postgrado



BIBLIOTECA  
EGIDIO G. REBONATO  
BANCO DE TESIS  
U.A.A.A.N.

## AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Humberto González Morales por el apoyo brindado durante el desarrollo de la investigación y mi estancia en la Universidad.

Al Biólogo Alejandro J. Lozano Del Río por su apoyo y amistad incondicional externados durante mi paso por la Narro.

A los Ings. Heriberto Díaz Solís y Lucio Rodríguez González por su aportación ideológica para la cristalización de la investigación, por la revisión del escrito y su amistad.

Al Dr. Eduardo Aizpuru García por su estímulo continuo hacia la búsqueda del conocimiento.

A mis maestros de la Maestría por sus enseñanzas y experiencias en pro de un mejor desempeño profesional.

A los trabajadores del Campo Agrícola Experimental Navidad y en especial a Sergio Urzua, encargado del mismo, por su ayuda durante el trabajo de campo de la

investigación.

Al pasante de Ing. Agrónomo Zootecnista Raymundo Nieto, por su ayuda en el trabajo de campo.

Al Ing. Regino Morones por su apoyo en el diseño experimental del trabajo.

Al Ing. Roberto Elizondo y Dr. Ramiro López T. por su ayuda al análisis de la información.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias por darme la oportunidad de realizar el postgrado.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por su apoyo económico.

A la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro".

A todas aquellas personas y compañeros estudiantes que me brindaron su apoyo y amistad sincera durante mi trayecto por la Narro.

## DEDICATORIA

*A Jesucristo porque a través de su palabra encontré confort y aliento a mi espíritu para seguir adelante en los momentos de fatiga.*

*A mi esposa Celia Guzmán de Contreras con AMOR por su comprensión y apoyo incondicional.*

*A mis hijos EDUARDO Y EMMANUEL con todo mi AMOR.*

*A mi madre Victoria Govea Madrigal, estímulo contante y ejemplo de lucha.*

*A mis hermanos Victoria Eugenia*

*Luis Armando*

*Jesús Rafael*

*A mi suegra Celia Tea Moreno por su apoyo y Amor hacia mis hijos.*

COMPENDIO

EFFECTO DE TRES DENSIDADES DE CARGA SOBRE LA PRODUCCION DE FORRAJE SECO, VALOR NUTRITIVO Y RECUPERACION DE UNA PRADERA DE TRITICALE (*X Triticosecale* Wittmack)

POR

FRANCISCO EDUARDO CONTRERAS GOVEA

MAESTRIA EN

MANEJO DE PASTIZALES

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. MARZO DE 1991

ING. MS. HUMBERTO GONZALEZ MORALES - ASESOR -

PALABRAS CLAVE: Densidad de carga, sistema de apacentamiento, triticales, amacollamiento, carga animal, proteína cruda, digestibilidad *in vitro*.

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de la densidad de carga sobre la producción de forraje seco, amacollamiento y valor nutritivo de una pradera de triticales.

Se estudiaron tres densidades de carga, determinadas en base a tres tiempos de ocupación por potrero, 3, 6 y 9 días/potrero, así como por tres tamaños de potrero, manteniendo constante la carga animal.

Se encontró respuesta de la producción de forraje y del amacollamiento a la densidad de carga. Por otro lado, no hubo efecto de tratamientos sobre el valor nutritivo del forraje.

Con densidades que propician 3 y 6 días de apacentamiento por potrero se obtuvo buena producción de forraje en el segundo período de apacentamiento, salvo cuando se apacentó el triticale en estado avanzado de madurez.

ABSTRACT

EFFECT OF THREE STOCKING DENSITY ON THE FORAGE PRODUCTION,  
QUALITY AND RECUPERATION OF TRITICALE (X *Triticosecale*  
Wittmack) PRAIRIE

BY

FRANCISCO EDUARDO CONTRERAS GOVEA

MASTER SCIENCE  
OF  
RANGE MANAGEMENT

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"  
BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. MARCH, 1991

Ing. Ms. Humberto González Morales -Advisor-

Key words: Stocking Density, Tillering, Stocking  
Rate, Crude Protein, Triticale, *in*  
*vitro* Dry Matter Digestibility.

The objective of this investigation was known the  
effect of stocking density on the dry matter production,  
tillering and quality of triticale prairie.

Three stocking density was study. The occupation time  
of paddock was of 3, 6 and 9 days. The stocking rate was the

same in the three stocking density.

There was response to the forage production and tillering to the stocking density. There was not effect of stocking density over quality forage.

Stocking density with 3 or 6 days grazing for paddock, the forage production there was more great than 9 days grazing for paddock, except when triticale grazing in flowering stage.

## INDICE

	Página
INDICE DE CUADROS . . . . .	xii
INDICE DE FIGURAS . . . . .	xiv
I. INTRODUCCION . . . . .	1
OBJETIVO . . . . .	2
HIPOTESIS. . . . .	3
II. REVISION DE LITERATURA . . . . .	4
DEFINICION DE TERMINOS . . . . .	4
CARGA ANIMAL. . . . .	4
DENSIDAD DE CARGA . . . . .	5
PRESION DE APACENTAMIENTO . . . . .	5
EFICIENCIA DE APACENTAMIENTO. . . . .	6
VASTAGO (S) . . . . .	6
DENSIDAD DE APACENTAMIENTO. . . . .	7
PRODUCCION. . . . .	8
LA DENSIDAD DE CARGA Y SU EFECTO EN PLANTA . . . . .	8
PRODUCCION DE FORRAJE SECO. . . . .	8
AMACOLLAMIENTO. . . . .	10
VALOR NUTRITIVO . . . . .	13
LA DENSIDAD DE CARGA Y SU EFECTO EN LA GANANCIA DE PESO DEL GANADO . . . . .	14
EFICIENCIA DE APACENTAMIENTO . . . . .	15
EL TRITICALE COMO NUEVA ALTERNATIVA PARA FO- RRAJE DE CORTE O PASTOREO. . . . .	16
VALOR NUTRITIVO DEL FORRAJE DE TRITICALE. . . . .	18
GANANCIAS DE PESO DEL GANADO CON FO- RRAJE DE TRITICALE. . . . .	18
III. MATERIALES Y METODOS . . . . .	20
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO. . . . .	20
ESTABLECIMIENTO DE LA PRADERA. . . . .	26

	Pagina
TRATAMIENTOS . . . . .	28
DISEÑO EXPERIMENTAL. . . . .	30
VARIABLES MUESTREADAS. . . . .	30
ANALISIS DE LA INFORMACION . . . . .	32
IV. RESULTADOS. . . . .	33
PRIMER PERIODO DE APACENTAMIENTO . . . . .	33
SEGUNDO PERIODO DE APACENTAMIENTO. . . . .	46
V. DISCUSION . . . . .	61
VI. CONCLUSIONES . . . . .	66
VII. RESUMEN. . . . .	68
VIII. LITERATURA CITADA . . . . .	70
IX. APENDICE . . . . .	79

## INDICE DE CUADROS

	Pagina
CUADRO 3.1. CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS DEL SUELO DEL SITIO EXPERIMENTAL.....	26
CUADRO 3.2. DESCRIPCION DE TRES TRATAMIENTOS DE DENSIDAD DE CARGA EN UNA PRADERA DE TRITICALE....	28
CUADRO 4.1. PRODUCCION DE FORRAJE SECO ANTES DEL APACENTAMIENTO.....	35
CUADRO 4.2. PRODUCCION DE FORRAJE SECO ESTIMADO A TRAVES DE LA TECNICA DEL PLATO.....	35
CUADRO 4.3. FORRAJE SECO RESIDUAL DESPUES DEL APACENTAMIENTO.....	37
CUADRO 4.4. ALTURA DE PLANTA ANTES DEL APACENTAMIENTO...	37
CUADRO 4.5. RELACION TALLO:HOJA POR TRATAMIENTO DE DENSIDAD DE CARGA.....	39
CUADRO 4.6. VASTAGOS POR METRO CUADRADO ANTES DEL APACENTAMIENTO.....	39
CUADRO 4.7. VASTAGOS POR PLANTA ANTES DEL APACENTAMIENTO.....	41
CUADRO 4.8. POR CIENTO DE PROTEINA CRUDA EN LA HOJA DE TRITICALE.....	41
CUADRO 4.9. POR CIENTO DE PROTEINA CRUDA EN EL TALLO DE TRITICALE.....	43
CUADRO 4.10. POR CIENTO DE PROTEINA CRUDA EN LA PLANTA COMPLETA DE TRITICALE.....	43
CUADRO 4.11. POR CIENTO DE DIGESTIBILIDAD <i>in vitro</i> DE LA MATERIA SECA EN LA HOJA DE TRITICALE....	44
CUADRO 4.12. POR CIENTO DE DIGESTIBILIDAD <i>in vitro</i> DE LA MATERIA SECA PARA EL TALLO DE TRITICALE.....	44
CUADRO 4.13. POR CIENTO DE DIGESTIBILIDAD <i>in vitro</i> DE LA MATERIA SECA DE LA PLANTA DE TRITICALE.....	45

	Página
CUADRO 4.14. PRODUCCION DE FORRAJE SECO ANTES DEL SEGUNDO APACENTAMIENTO.....	48
CUADRO 4.15. FORRAJE SECO RESIDUAL DESPUES DEL APACENTAMIENTO.....	48
CUADRO 4.16. RELACION TALLO:HOJA DE LOS TRATAMIENTOS ANTES DEL APACENTAMIENTO.....	52
CUADRO 4.17. ALTURA DE PLANTA ANTES DEL APACENTAMIENTO.....	52
CUADRO 4.18. VASTAGOS POR METRO CUADRADO ANTES DEL APACENTAMIENTO.....	54
CUADRO 4.19. VASTAGOS POR PLANTA ANTES DEL APACENTAMIENTO .....	54
CUADRO 4.20. CAMBIO EN EL NUMERO DE VASTAGOS POR METRO CUADRADO DEL PRIMER AL SEGUNDO APACENTAMIENTO.....	55
CUADRO 4.21. POR CIENTO DE PROTEINA CRUDA EN LA HOJA DE TRITICALE.....	55
CUADRO 4.22. POR CIENTO DE PROTEINA CRUDA EN EL TALLO DE TRITICALE.....	56
CUADRO 4.23. POR CIENTO DE PROTEINA CRUDA EN PLANTA COMPLETA DE TRITICALE.....	56
CUADRO 4.24. POR CIENTO DE DIGESTIBILIDAD <i>in vitro</i> DE LA MATERIA SECA DE LA HOJA DE TRITICALE....	58
CUADRO 4.25. POR CIENTO DE DIGESTIBILIDAD <i>in vitro</i> DEL TALLO EN EL TRITICALE.....	58
CUADRO 4.26. POR CIENTO DE DIGESTIBILIDAD <i>in vitro</i> DE LA PLANTA DE TRITICALE.....	59

## INDICE DE FIGURAS.

	Pagina
FIGURA 3.1. LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL NAVIDAD.....	21
FIGURA 3.2. CLIMOGRAMA DE GAUSSEN DEL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL NAVIDAD.....	23
FIGURA 3.3. GEOLOGIA DEL AREA EN DONDE SE UBICA EL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL NAVIDAD.....	24
FIGURA 3.4. TIPOS DE SUELO DEL AREA DE NAVIDAD.....	25
FIGURA 3.5. DISTRIBUCION DE TRATAMIENTOS DE DENSIDAD DE CARGA EN LA PRADERA DE TRITICALE.....	29
FIGURA 4.1. CURVAS DE CRECIMIENTO DE LAS REPETICIONES I Y II DE CADA TRATAMIENTO DE DENSIDAD DE CARGA.....	50
FIGURA 4.2. CURVAS DE CRECIMIENTO DE LAS REPETICIONES III Y IV DE CADA TRATAMIENTO DE DENSIDAD DE CARGA .....	51

## I. INTRODUCCION

El 52 por ciento de la vegetación del territorio nacional es clasificada como de pastizal y matorral por Rzedowski (1986), comprendiendo principalmente los estados del norte de México. Coahuila, ubicado dentro de dicha área, dispone de una superficie de 15'157,837 ha, de las cuales mas del 95 por ciento tienen vegetación de pastizal (Síntesis Geográfica del Estado de Coahuila, 1983). Debido a ello, la principal actividad agropecuaria del estado la constituye la ganadería extensiva. Este sistema de producción depende en gran parte de la vegetación natural para la alimentación del ganado, motivo por el cual, es fuertemente afectado durante la época de invierno en que la vegetación se encuentra en dormancia. Dentro de las alternativas utilizadas para subsanar la deficiencia de forraje son suplementar al ganado a través de henos o concentrados, o bien establecer praderas de riego con cultivos anuales de invierno como avena o ballico. En este último caso, el manejo de la pradera es muy variado a nivel de predio, partiendo desde un sistema de apacentamiento continuo, hasta el sistema mas reciente denominado corta duración, el cual se basa en periodos cortos de ocupación por potrero con altas densidades de carga.

Por otro lado, en la búsqueda de nuevas alternativas forrajeras de invierno por parte de la Universidad Autónoma

Agraria Antonio Narro (UAAN), se ha encontrado que el triticale, cultivo formado al hacer cruzamiento con especies de trigo y centeno, ha presentado rendimientos de forraje seco, a nivel experimental, superiores a los de avena y con un valor nutritivo comparable al de ballico anual.

Con el propósito de comparar tres sistemas de apacentamiento distintos y evaluar la respuesta del triticale en condiciones de apacentamiento se plantea la presente investigación con los siguientes objetivos.

#### Objetivo General

Conocer la respuesta de una pradera de triticale bajo el efecto de tres densidades de carga.

#### Objetivos Específicos

Evaluar el efecto de la densidad de carga sobre las siguientes variables de la pradera de triticale:

1. La producción de forraje seco.
2. El ahijamiento.
3. El Valor nutritivo.

## Hipótesis

No hay efecto de la densidad de carga sobre la producción de forraje, amacollamiento y valor nutritivo del triticale.

## II. REVISION DE LITERATURA

### Definición de Términos

Para hablar de sistemas de apacentamiento, es necesario definir algunos términos en vista de que se utilizan tan indistintamente que en ocasiones se confunde su significado.

#### Carga Animal

Murtagh (1975) la define como la medida instantánea del número de animales por unidad de área. Contrariamente, Savory (1988) dice que es el número de animales por unidad de tierra, expresado usualmente en el número de acres requeridos para un año o parte de él. Similarmente, la Society of Range Management (SRM) (1974) establece que es el número de unidades animal por unidad de área en un periodo de tiempo. Para Hodgson (1979) es el número de animales de una clase específica por unidad de área o su recíproco, área por animal, en un periodo de tiempo. Matemáticamente Scarnecchia y Kothmann (1982) lo expresan como:

$$C.A. = \sum_{i=1}^n (\text{Densidad de Carga media})_i * t_i$$

ó

C.A. = Densidad de Carga Media \* t

las unidades en que se da son unidad animal día/ha, unidad animal mes/ha o unidad animal año/ha.

### Densidad de Carga

La SRM (1974) establece que es la relación entre el número de unidades animal y el área en cualquier instante de tiempo; sus unidades son UA/ha. De acuerdo con Savory (1988) es la concentración de animales en cualquier potrero en un día dado y está en función del tamaño del potrero y cantidad de ganado, usualmente se expresa como animales/acre. Para Hodgson (1979) es el número de animales por unidad de área usada para apacentamiento en un instante dado.

### Presión de Apacentamiento

Según Murtagh (1975) es la medida instantánea del número de animales por unidad de forraje disponible. Similarmente, la SRM (1974) y Hodgson (1979) la definen como la relación animal-forraje en un instante de tiempo, sus unidades son UA/kg o UA/ton. Scarnecchia y Kothmann (1982), agregan que al igual que densidad de carga no tiene dimensión, pero al momento de considerar el tiempo da lugar

a un índice de presión de apacentamiento, que matemáticamente se expresa como:

$$\text{IPA} = \text{presión de apacentamiento} * t$$

### Eficiencia de Apacentamiento

Hodgson (1979) la define como el consumo de forraje, expresado como la proporción de forraje acumulado después de una defoliación o una serie de defoliaciones. Scarnecchia (1988) lo expresa como la relación entre el consumo de forraje del animal y el área de apacentamiento, multiplicado por la cantidad de forraje existente en un tiempo cero y el crecimiento de la planta. Matemáticamente lo expresa de la siguiente forma:

$$\text{Eficiencia de apacentamiento} = \frac{\text{Consumo total (t-to)}}{\text{Area (cosecha en pié + to)} \times 100} \times 100$$

Crecimiento (t-to)

Partiendo de esta expresión, Vallentine (1990) presenta la eficiencia como:

$$\text{Eficiencia de apacentamiento} = \frac{\text{Consumo total de forraje (kg/ha)}}{\text{Cosecha en pié total (kg/ha)}} \times 100$$

### Intensidad de Apacentamiento

Demanda cuantitativa de forraje por el animal y el resultante nivel de defoliación hecho durante el apacentamiento (Vallentine, 1990).

Para expresarlo matemáticamente, Scarnecchia (1985) utiliza el término intensidad de carga el cual menciona es sinónimo de tasa de cambio de la densidad de carga (TCDC) y en donde:

$$TCDC = \frac{D \text{ (densidad de carga)}}{dt}$$

con unidades de: unidad animal (UA)/ha/día o UA/ha/hora

### Vástago (s) (Tiller o Tillering)

Unidad básica vegetativa de los zacates (Shaw y Bryan, 1976). Vástago que sale de la corona de una planta. Retoño o renuevo que se eleva del fragmento o tocón de un árbol (Winburne, 1962).

### Amacollar

Significa formar macolla las plantas. Y macolla es el conjunto de vástagos que nacen de un mismo pie (Diccionario Enciclopédico Abreviado, 1965). Esta definición tiene conotación con la de Tillering dada por Winburne (1962) como

la producción de vástagos de la corona de una planta.

### Producción y Productividad

Producción es definida como la cantidad total o rendimiento obtenido de alguna planta o animal (Winburne, 1962). Productividad se define como el volumen de crecimiento de una planta que un suelo es capaz de producir (Winburne, 1962).

### La Densidad de Carga y su Efecto en la Planta

De acuerdo con Spedding (1965) para hacer manejo de apacentamiento se deben tener conocimientos de la fisiología, tanto de la planta como del animal. En el primer caso, King *et al.* (1979) lo ratifica, mencionando que el rebrote es afectado por las características de la pradera después de la defoliación, además de que se pueden identificar los atributos que lo determinan y como es afectado por el manejo del apacentamiento.

Al respecto, Binnie *et al.* (1980) al evaluar el efecto de dos intensidades de defoliación y tres estados de madurez en *Lolium perenne*, encontraron que tanto la intensidad de defoliación como el estado de madurez al momento del corte o del apacentamiento, afectan la producción de forraje seco. Concluyen que una defoliación en

la etapa en que la mayoría de los ápices se eleva, se observa una reducción de la producción de forraje de los subsiguientes cortes.

### Producción de Forraje Seco

Las plantas son afectadas durante su crecimiento y desarrollo por factores ambientales como temperatura, agua, luz, nutrientes y apacentamiento (Haferkamp, 1987).

Mott y Moore (1985) mencionan que el efecto del apacentamiento en planta y por consiguiente en la producción de forraje son aspectos que van implícitos en experimentos de apacentamiento en que se desea observar la intrafase planta-animal, sin embargo se menciona que la producción de forraje seco es afectada por la defoliación, la que a su vez está fuertemente influenciada por la altura y la frecuencia de defoliación (Buwai y Trilica, 1977). Similares comentarios son reportados por Motazedian y Sharrow (1986), quienes al probar cuatro intervalos de defoliación y tres alturas de corte, encontraron que la producción de forraje seco se incrementó conforme se amplió el intervalo de defoliación, en cambio la altura de corte no afectó en gran medida la producción de forraje. Esto concuerda con lo reportado por Kristensen (1988), quien al comparar la respuesta de la planta al corte, al apacentamiento severo y una combinación de apacentamiento ligero mas corte, no

obtuvieron diferencia en la producción de forraje entre tratamientos. Kristensen (1988) agrega que el patrón de crecimiento de la planta es cambiado por efecto del apacentamiento en relación al corte; es decir, con el corte el crecimiento fue rápido al principio y muy lento en los subsiguientes cortes, a diferencia del apacentamiento en donde al inicio la tasa de crecimiento es baja y posteriormente creció lentamente.

En investigaciones con apacentamiento, King *et al.* (1979) reportan que al evaluar el efecto de diferentes densidades de carga sobre los diversos componentes de una pradera de ballico anual encontraron que el apacentamiento con densidades media y alta fue mas uniforme que el de densidad baja, esto es apoyado por el coeficiente de variación, el cual incrementa conforme disminuye la densidad; asimismo, el índice de área foliar, fotosíntesis neta y la producción de forraje seco disminuyeron al incrementarse la densidad. Similares comentarios son plasmados por Senft (1988) después de trabajar con un modelo de simulación, al establecer que conforme fue mayor la densidad de carga, se incrementó la utilización del forraje y la producción de forraje fue generalmente menor.

#### Amacollamiento

La producción de un zacate depende en grado considerable de su habilidad para iniciar el amacollamiento

y posterior desarrollo de esos macollos. Muchos de los estudios de amacollamiento se han realizado en zacates o en cereales (Davis y Laude, 1964). Para los estudios de crecimiento en praderas o pastizales la unidad primaria funcional es el vástago, por lo que la pradera puede considerarse como una población de vástagos. El conocer sobre la dinámica de los mismos es esencial para la evaluación de estrategias de manejo de praderas (Korte et al., 1982b).

Por otro lado, Alcock (1964) menciona que para poder incrementar la producción animal es necesario ver a la planta y al animal como una entidad y no como un complejo interdependiente. El mismo Alcock agrega que el apacentamiento es controlado a través de la frecuencia, severidad y la estación y estado de crecimiento en el cual el apacentamiento tiene lugar. Tales variables tienen efecto sobre el crecimiento radicular, en el inicio del rebrote después del apacentamiento, desarrollo de hojas y su relación con la intercepción de luz y tasa de rebrote después de la defoliación. Lo anterior es apoyado con el estudio de Korte et al., (1982a) realizado en *Lolium multiflorum* para evaluar el efecto de la frecuencia e intensidad de apacentamiento sobre la densidad de vástagos, composición botánica y producción de forraje. Sus resultados señalaron que con un apacentamiento intenso se obtuvo una mayor densidad de vástagos. Diferentes conclusiones son

vertidas por Olson y Richards (1988) en el sentido de que la recuperación o reemplazamiento de vástagos es inversa a la intensidad de apacentamiento, viéndose afectado también el número de vástagos por planta o macollo. Contrariamente durante la etapa de elongación de los entrenudos, después de la defoliación se observó que el amacollamiento por vástago aumentó con la intensidad de apacentamiento.

En investigaciones en que se ha comparado el efecto del apacentamiento con respecto al corte o apacentamiento simulado, se ha observado que el número de vástagos aumentó en las plantas apacentadas y declinó en las de corte. La explicación es que hay una modificación en el desarrollo estructural de la pradera sujeta a diferente manejo, lo cual trae como consecuencia variación en la distribución de las hojas, índice de área foliar y en la actividad fotosintética (Wallace, 1990 y Jones *et al.*, 1982). McNaughton *et al.* (1981) mencionan que dicho aumento en fotosíntesis es el resultado de un aumento de la cantidad de luz que llega a las hojas.

En cambio Davison y Milthorpe (1966) dicen que cuando el apacentamiento o defoliación es severo, el rebrote durante la primera semana es limitado en primer lugar por el contenido de carbohidratos solubles existentes en la base de las hojas; en segundo término por la tasa fotosintética y por último por el consumo de nutrientes realizados por la

raíz. En trabajos con apacentamiento simulado se ha observado poca variación en el número de vástagos entre las plantas con y sin corte (Painter y Detling, 1981). Contrariamente, en otras investigaciones se ha mencionado que la densidad de vástagos aumentó en las primeras dos semanas posteriores al corte, disminuyendo subsecuentemente al incrementar la cobertura e intercepción de luz. Tales diferencias pueden ser por una mayor tasa de amacollamiento o de mortandad (Korte *et al.*, 1982a y Davis y Laude, 1964).

Alcock (1964) concuerda con lo anterior al mencionar que el rebrote y la producción de forraje seco anual, bajo varios sistemas de apacentamiento, en zacates, tréboles y cereales, dependerá del crecimiento de las hojas, intercepción de luz y de su eficiencia fotosintética.

### Valor Nutritivo

Laycock y Price (1970) mencionan que condiciones ambientales como la precipitación, suelo, competencia entre plantas y el apacentamiento, afectan directa o indirectamente el valor nutritivo de las plantas, ya sea a través de cambios en la forma o en la fenología. El estudio de dichos factores es complejo por el hecho de estar íntimamente relacionados. Respecto al apacentamiento, establecen que puede afectar la composición química de las plantas al alterar la forma de crecimiento o desarrollo de

las mismas. Dicho efecto puede aumentar el valor nutritivo a través de detener el crecimiento de las plantas, retrasar la madurez y prolongar el crecimiento o estimular el rebrote. Sin embargo, Greenhalgh *et al.* (1966) al evaluar cuatro disponibilidades de forraje seco/animal/día, no detectaron diferencia entre tratamientos para el por ciento de digestibilidad de la materia orgánica. De igual forma, Nelson *et al.* (1989) al probar el efecto de dos sistemas de apacentamiento sobre la calidad de la dieta y del forraje, encontraron que el contenido de proteína cruda y la digestibilidad *in vitro* de la materia seca fueron similares entre ambos sistemas continuo y corta duración.

#### La Densidad de Carga y su Efecto en la Ganancia de Peso del Ganado

Vallentine (1990) menciona que se ha encontrado que la ganancia de peso del ganado disminuye conforme la intensidad de apacentamiento aumenta, por el contrario, la ganancia por hectárea se incrementa a medida que la intensidad también aumenta. Sin embargo, al comparar un sistema de apacentamiento continuo contra el corta duración, Heitschmidt *et al.* (1982) reporta ganancias de peso del ganado de 0.39 y 0.79 kg/animal/día para el sistema continuo y corta duración respectivamente, no obstante que el continuo tuvo menor carga animal, 0.48 ha/UAM, que el corta duración, 0.24 ha/UAM.

Trabajando con bovino de leche Greenhalgh *et al.* (1966) al evaluar cuatro niveles de forraje (50, 70, 90 y 110 kg de materia seca/vaca/día), encontraron que la máxima producción por vaca se obtuvo en el tratamiento con menor cantidad de forraje asignado.

### Eficiencia de Apacentamiento del Ganado

En años recientes se ha utilizado el término de eficiencia de apacentamiento o defoliación con el propósito de interpretar experimentos de apacentamiento y de conocer la interacción planta-animal (Scarnecchia, 1988). Buscando una conceptualización clara del término Scarnecchia (1988) menciona que son tres las variables de importancia que influyen sobre la eficiencia: la velocidad de crecimiento de la planta, el consumo y el grado de desaparición o pérdida por otros herbívoros inferiores.

En otra investigación Greenhalgh *et al.* (1966) evaluaron la eficiencia de apacentamiento del ganado bovino sobre la producción de leche. Los tratamientos estuvieron dados por diferentes cantidades de forraje ofrecido. Al término del estudio reportan que no hubo diferencias en el consumo de forraje entre tratamientos, aunque mencionan que el consumo se incrementó en la medida que aumentó la cantidad de forraje ofrecido. Esto concuerda con las conclusiones de Stuth *et al.* (1981) de que la eficiencia de

defoliación parece ser mayor cuando se tiene de 6.0 a 9.0 kg de forraje seco disponible por 100 kg de peso vivo; eso indica que se necesita manejar el forraje disponible, el número de potreros, días de uso y la carga animal, con el propósito de mejorar la eficiencia. Esto fue confirmado por Kirby *et al.* (1986) quienes al no encontrar diferencia en la eficiencia de utilización entre un sistema de apacentamiento continuo y un corta duración, establecen que tales resultados fueron afectados por las diferencias existentes entre carga animal y densidad de carga entre tratamientos.

Otros autores han determinado que con presiones de apacentamiento intensas, ocasionadas por altas densidades de carga, se tiene un mayor consumo de forraje, menor utilización invisible, todo lo cual aumenta la eficiencia de cosecha de la pradera (Allison *et al.*, 1982). Sin embargo, también se menciona que dicho manejo crea el potencial para una excesiva frecuencia e intensidad de defoliación a través de la pradera (Briske y Stuth, 1982).

### El Triticale como Nueva Alternativa para Forraje de Corte o Pastoreo

El triticale es un cultivo de reciente formación cuyo objetivo primario fue la producción de grano de mejor calidad. Sin embargo, en los últimos veinte años se ha estado probando con un enfoque hacia la producción de

forraje, contándose a la fecha con información que lo sitúa como nueva alternativa.

Por lo general las comparaciones de triticale con otros cultivos han sido con cereales como trigo, avena, centeno y cebada. Algunos reportes experimentales mencionan que triticale produjo mayor cantidad de forraje seco que cultivos como trigo, avena o centeno, alcanzando producciones de 12.0 ton de forraje seco/ha Bishnoi et al., 1978; Ciha, 1983; Quiroga, 1980; Quiroga y Farías, 1981; Farías y Faz, 1983; Vermorel y Bernard, 1979 y Contreras, 1985). Otros autores no han encontrado diferencia significativa de rendimiento de forraje entre triticale y otros cereales (Bishnoi, 1980; Cherney y Marten, 1982; Gómez y Flores, 1984 y Contreras y Hernández, 1986). Por el contrario, algunas investigaciones han encontrado que triticale produce volúmenes de forraje inferiores a cereales como centeno y avena (Brown y Almodares, 1976 y Gardenhire y Wilkerson, 1980). Mezclado con una leguminosa se reportan rendimientos de 8,233.0 kg/ha, mientras que una mezcla de la misma leguminosa con avena produjo 6,115.0 kg/ha de forraje seco (Carnide et al., 1990).

No obstante la gran variabilidad en los resultados de investigación, el continuo mejoramiento genético en esta especie lo sitúa con enormes posibilidades forrajeras para su utilización en los diversos sistemas de producción de

México, dado que cada día se generan mejores materiales cada vez más productivos (Lozano, 1990).

### Valor Nutritivo del Forraje de Triticale

Diversas investigaciones reportan que no hay diferencia en el contenido de proteína cruda del forraje y en la digestibilidad *in vitro* de la materia seca entre triticale y cereales como avena, trigo y centeno (Bishnoi *et al.*, 1978; Quiroga, 1980 y Quiroga y Fariás, 1981). Los rangos que se han encontrado son de 11.6 a 24.7 por ciento en triticale, 8.3 a 21.6 por ciento en trigo, 9.1 a 22.2 por ciento en avena, 6.6 a 10.5 por ciento en cebada y 10.1 a 26.1 por ciento en centeno, para proteína cruda. En cuanto a digestibilidad *in vitro* de la materia seca se mencionan de 88.0 a 91.0 por ciento para avena y triticale respectivamente (Ciha, 1983; Brown y Almodares, 1976 y Quiroga, 1980); aunque Cherney y Marten (1982) y Larrea *et al.* (1986) al determinar la digestibilidad en dos estados de madurez del triticale obtuvieron 80.1 a 81.4 por ciento en estado inmaduro de desarrollo y de 73.0 a 74.1 por ciento en la etapa de embuche a inicio de floración.

### Ganancias de Peso del Ganado con Forraje de Triticale

Son pocas las investigaciones que se han realizado y que se reportan con triticale en apacentamiento. En una de

ellas Varughese *et al.* (1987) señalan aumentos diarios en novillos de 0.72 kg con triticales, en comparación de 0.69 y 0.59 kg con trigo y centeno respectivamente. Asimismo, Lomas y Moyer (1984) encontraron ganancias de peso diarias de 0.30 kg en trigo y 0.50 kg con el triticales.

Trabajando con ensilaje de maíz y de triticales Nava y Cordova (1981) obtuvieron aumentos diarios de peso de 0.59 kg con ensilaje de maíz y 0.62 kg con ensilaje de triticales.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### Descripción del Area de Estudio

##### Localización

La investigación se realizó en terrenos del Campo Agrícola Experimental Navidad, propiedad de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" (UAAAN), el cual se localiza a 85.0 km de la ciudad de Saltillo, Coah., en dirección sureste, teniendo como vía de acceso la carretera 57 que conduce a la ciudad de México (Figura 3.1). Políticamente, el campo se ubica dentro del municipio de Galeana, N.L. Geográficamente se encuentra entre las coordenadas  $25^{\circ} 04'$  latitud norte y  $100^{\circ} 36'$  longitud oeste del meridiano de Greenwich, a 1895 m sobre el nivel del mar.

##### Clima

El clima en la zona es el reportado por García (1964) como BS1 kx(e') el cual lo describe como seco, templado muy extremoso con lluvias todo el año. Según Mendoza (1983) la temperatura media anual es de  $14.3^{\circ}\text{C}$ , con máximas extremas de  $40.0^{\circ}\text{C}$  en septiembre y

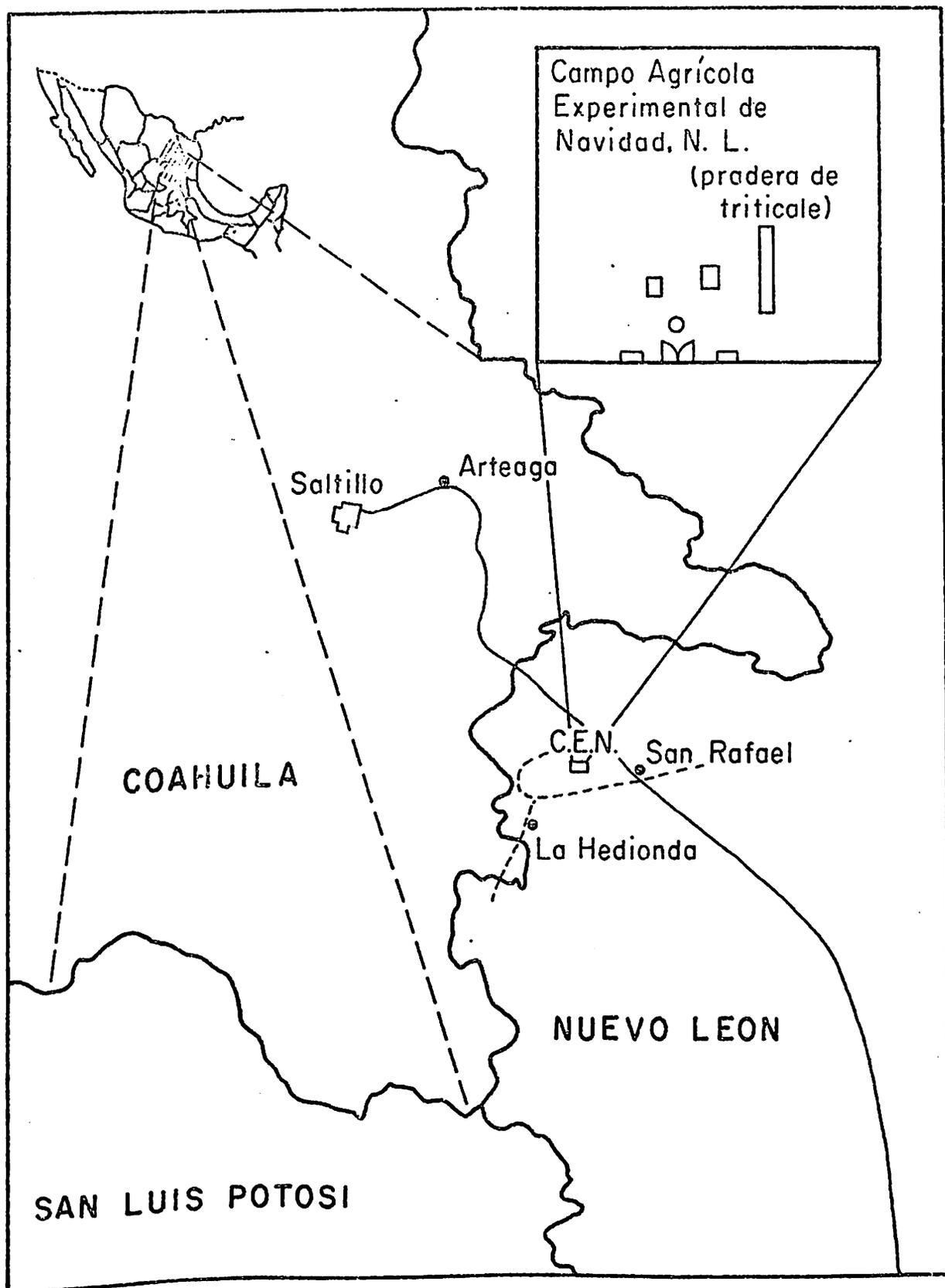


Figura 3.1 Localización geográfica del Campo Agrícola Experimental Navidad.

mínimas de  $-15.0^{\circ}\text{C}$  en el mes de enero. La precipitación media anual es de 516.2 mm, distribuidos principalmente entre los meses de abril a octubre donde ocurre el 78.7 por ciento de la total anual. El periodo libre de heladas es de abril a septiembre, aunque ocasionalmente se presentan también en estos meses. La evapotranspiración media anual es de 1116.7 mm siendo agosto el mes con mayor evaporación. En la Figura 3.2 se presenta un climograma con la distribución de temperaturas y precipitación a través del año (Mendoza, 1983).

### Geología

Por su origen los suelos de la región de Navidad pertenecen a la Era Mesozoica del periodo cuaternario, cretácico inferior y el jurásico (Figura 3.3). Se caracterizan por ser suelos de textura migajón limoso, de color crema rosado muy claros. Se les localiza en llanos intermontanos o en extensas llanuras. Son de origen aluvial o coluvial-aluvial. Se clasifican como xerosoles, presentan contenidos bajos de materia orgánica, estructura en bloques medios o gruesos (Figura 3.4). Estos suelos sustentan una vegetación natural de pastizal halófito (Síntesis Geográfica del Estado de Nuevo León, 1981).

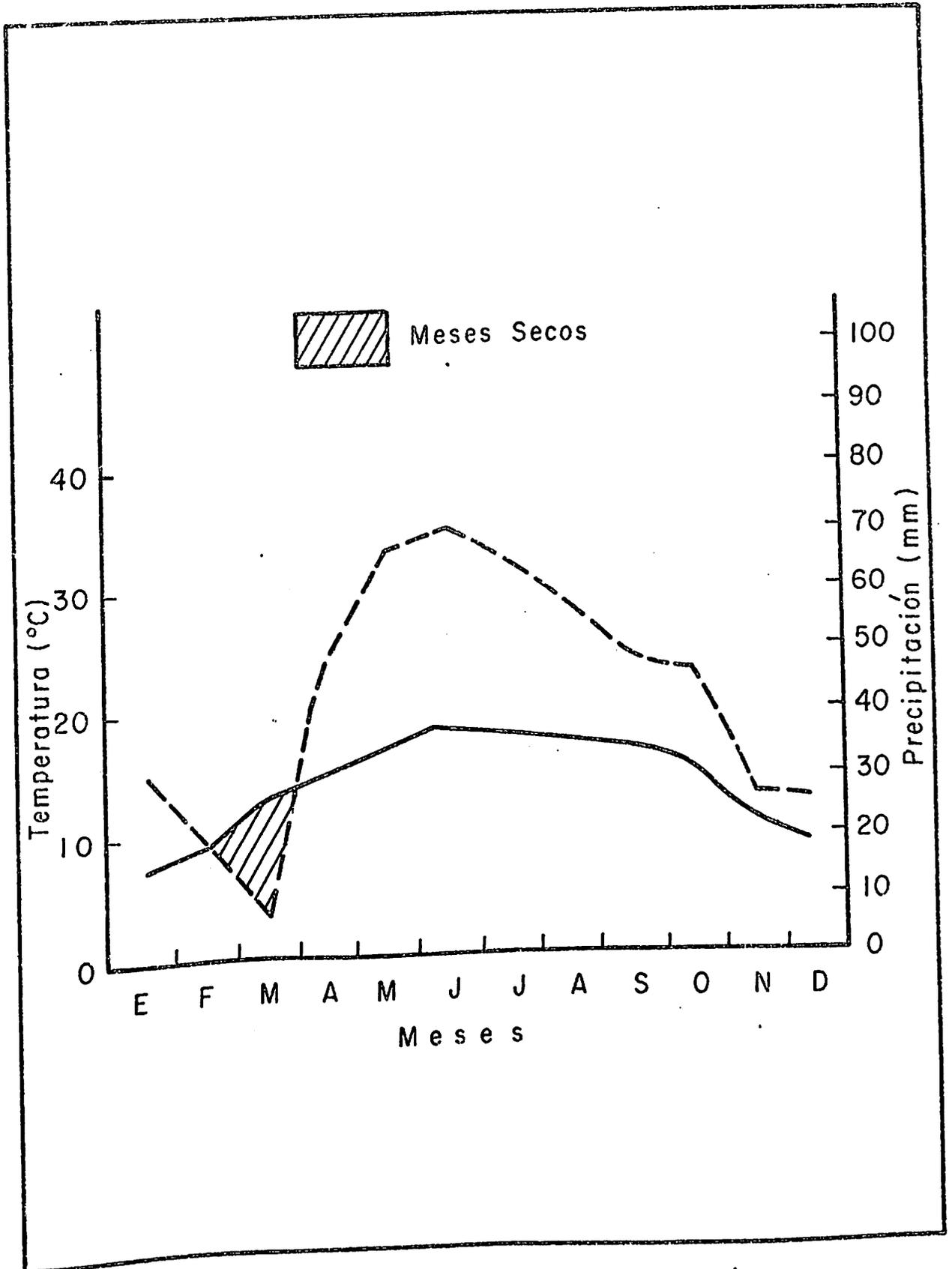


Figura 3.2 Climograma de Gausson del campo agrícola experimental Navidad.

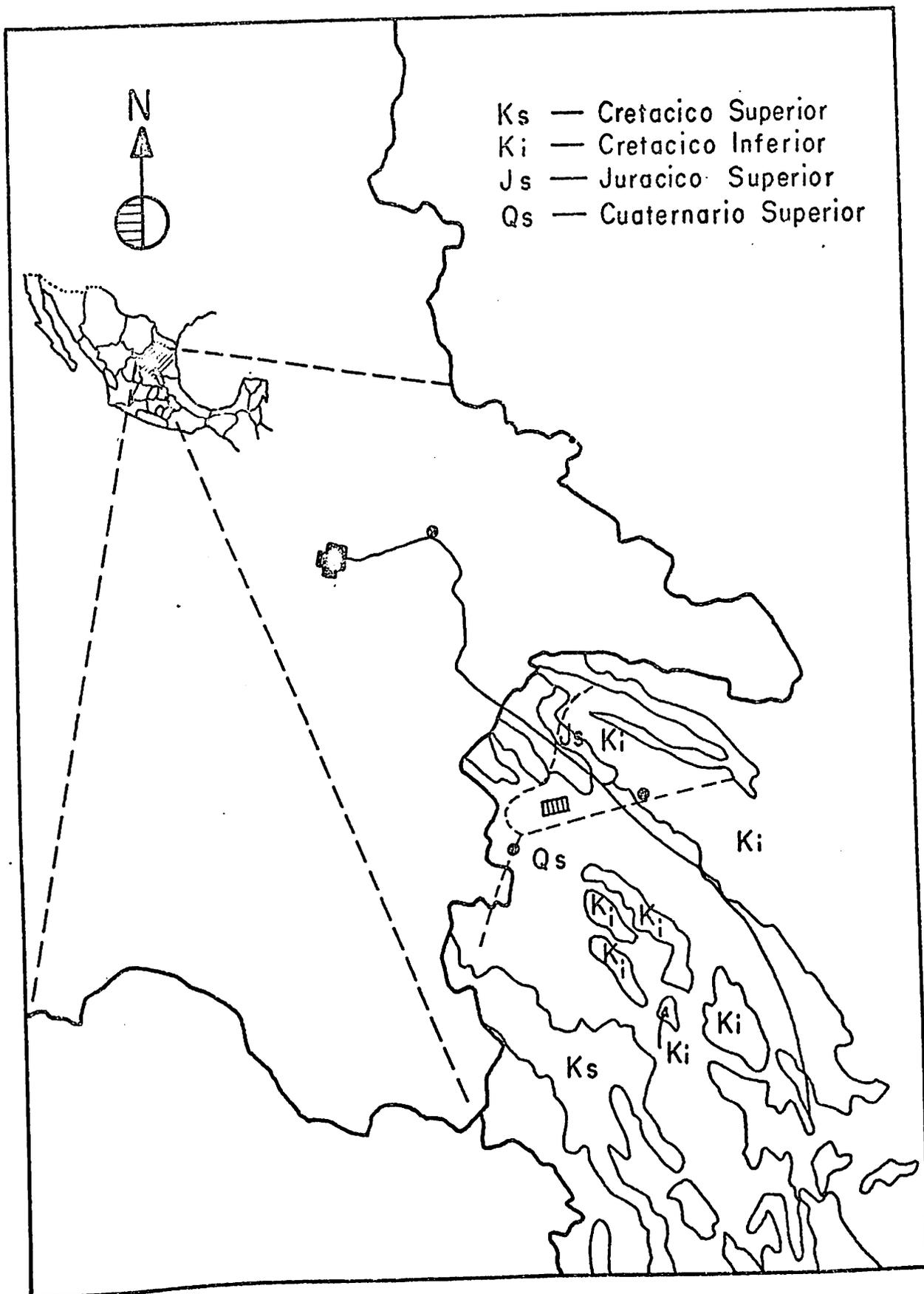


Figura 3.3 Geología del área en donde se ubica el campo agrícola experimental Navidad. (síntesis geográfica del estado de Nuevo León 1981).

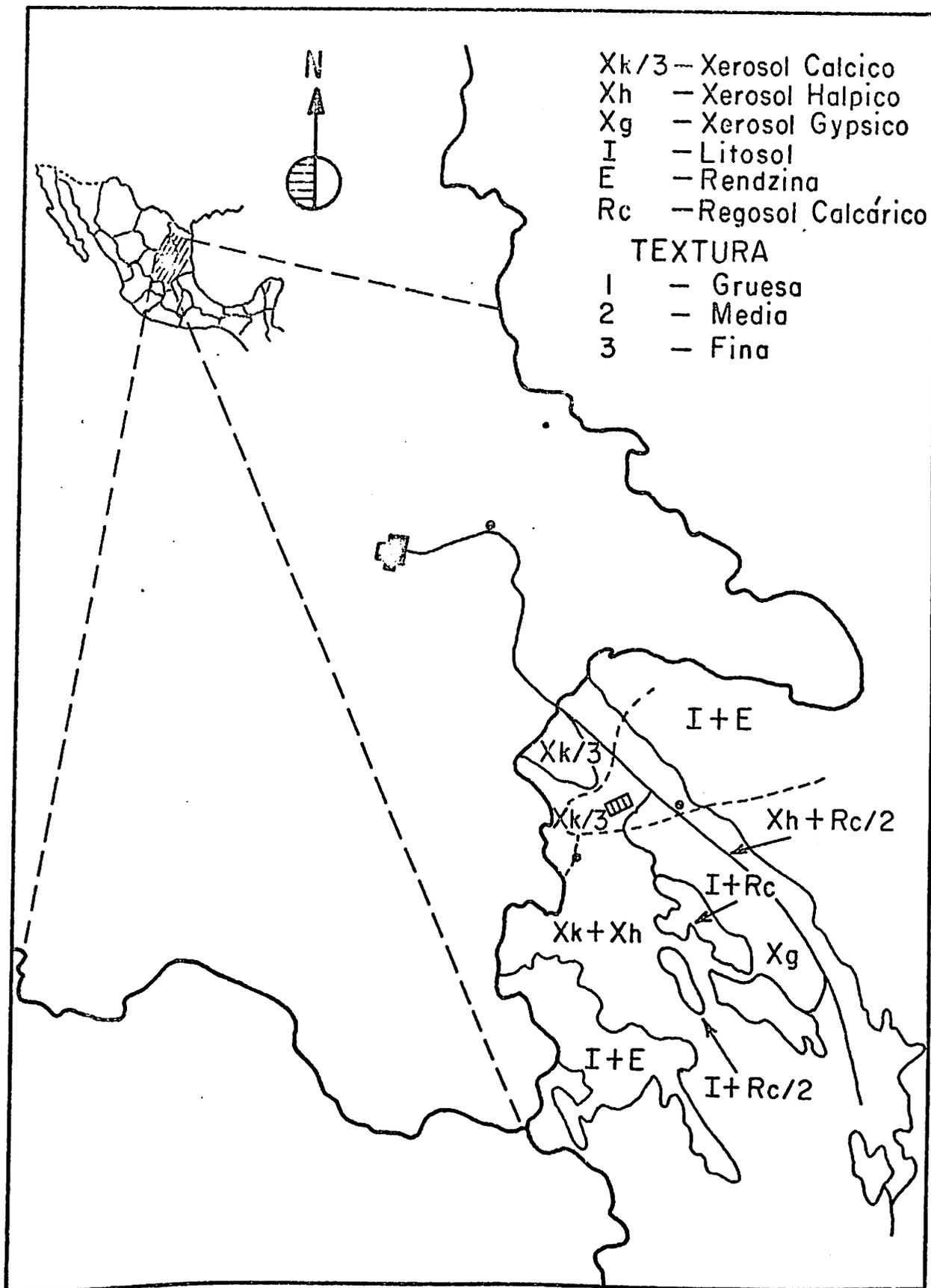


Figura 3.4 Tipos de suelos del área de Navidad. (Síntesis geográfica del estado de Nuevo León, 1981).

## Suelo

Con el propósito de conocer las características físico-químicas del suelo del sitio experimental, se muestrearon tres puntos al azar a dos profundidades, 0-30 y 30-60 cm. Los análisis se realizaron en el Laboratorio del Departamento de Riego y Drenaje de la UAAAN, presentándose los resultados en el Cuadro 3.1. De acuerdo con su textura tipo migajón, pH neutro y baja conductividad eléctrica el suelo se considera adecuado para la práctica de la agricultura (Anónimo, 1988). En cuanto a fertilidad, es un suelo medianamente rico en nitrógeno y materia orgánica, suficiente en potasio y pobre en fósforo (Anónimo, 1988).

Cuadro 3.1. Características físicoquímicas del suelo en el sitio experimental.

Profundidad	pH	CE	% N	P	K	MO	Textura
		mmh/cm		kg/ha		%	
0 -30	6.8	3.0	.15	46.3	359	2.9	Migajón
30-60	7.1	2.8	.06	13.5	261	1.2	Migajón

### Establecimiento de la Pradera

Para establecer los tratamientos de densidad de carga se sembró una hectárea y media de triticale bajo el

siguiente manejo:

Como germoplasmas se utilizó la línea No 29 de triticale, proporcionada por el Programa de Cereales de la UAAAN como material forrajero, el cual había sido evaluado únicamente en condiciones de corte a nivel experimental y nunca con apacentamiento directo. La siembra se realizó el 9 de octubre de 1989, en seco y al voleo, sembrándose una densidad de 120 kg de semilla pura viable por hectárea. Inmediatamente después de la siembra se fertilizó, también al voleo con 46.0 unidades de nitrógeno y 92.0 unidades de P 205. Asimismo, dos meses después (16 de diciembre de 1989) se aplicaron 46.0 unidades más de nitrógeno/ha, que sumado al anterior da la fórmula 92-92-00/ha sólo para el establecimiento. En el período de utilización se aplicaron 70.0 unidades de nitrógeno/ha después del apacentamiento. Se dieron nueve riegos para que se estableciera la pradera, a intervalos de 10 a 15 días. Durante el apacentamiento se suministró un riego después del mismo y posteriormente cada 15 días. Se dieron dos períodos de apacentamiento en cada tratamiento. El primer período inició el 27 de febrero de 1990 a los 122 días de la siembra, cuando la pradera se encontraba en la etapa fenológica de encañe, concluyendo el 5 de abril. El segundo período de apacentamiento inició el 28 de abril, encontrándose la pradera en etapa de embuche y terminó el 16 de mayo del mismo año.

## Tratamientos

Se evaluaron tres tratamientos de densidad de carga, los cuales estuvieron determinados por el tamaño de división o potrero y tiempo de ocupación, manteniéndose constante la carga animal (Figura 3.5).

En el tratamiento 1 (T-1) fueron 12 divisiones de 4.0 x 85.0 m, con duración de 3 días de apacentamiento en cada una.

El tratamiento 2 (T-2) lo formaron seis divisiones de 9.0 x 85.0 m cada una con duración teórica de seis días por división.

En el tratamiento 3 (T-3) constó de 4 divisiones de 4.0 x 14.0 m cada una. La duración teórica del apacentamiento por división fue de nueve días. En el Cuadro 3.2 se describe cada uno de los tratamientos.

Cuadro 3.2. Descripción de tres tratamientos de densidad de carga en una pradera de triticale.

Tratamiento	Días uso	Potreros o divisiones	Superficie/ potrero M <sup>2</sup>	Sup/Trat M <sup>2</sup>	Desc <sup>1</sup>	Ciclo <sup>2</sup>
T-1	3	12	340.0	4080.0	33	36
T-2	6	6	765.0	4590.0	30	36
T-3	9	4	1190.0	4760.0	27	36

1. Días de descanso por potrero.
2. Duración del ciclo de apacentamiento.

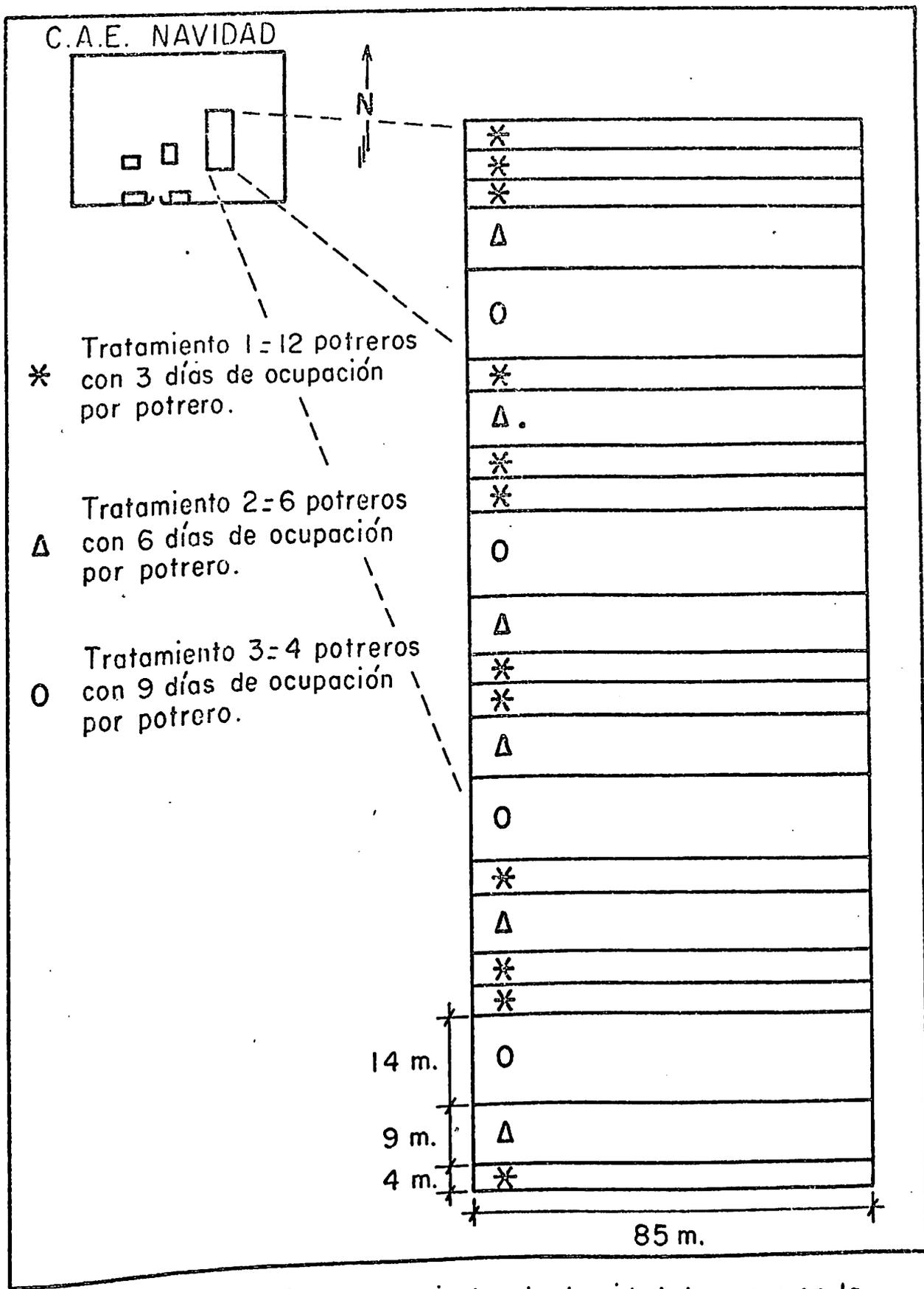


Figura 3.5 Distribución de tratamientos de densidad de carga en la pradera de triticale. C.A.E. Navidad.

Para el apacentamiento se utilizaron ocho becerras de destete de la raza charolais por tratamiento, con peso promedio de 176.0 kg, esto es, 1408.0 kg de peso vivo/tratamiento.

### Diseño Experimental

Los tratamientos se distribuyeron en un diseño experimental completamente al azar con submuestreo y diferente número de repeticiones. En donde una repetición la constituía una división, dentro de la cual se realizaron los submuestreos.

### Variables Muestreadas

#### Producción de Forraje Seco

Antes del apacentamiento de las divisiones seleccionadas como repetición se muestreó la producción de forraje de dos formas; una a través de un instrumento mecánico reportado por Romanos (1989) y la otra en que se cortaron de 5 a 10 parcelas de 0.5 x 0.5 m. Después del corte las muestras se pusieron a secar en una estufa de aire forzado a 60.0°C durante 72 horas para estimar materia seca.

### Forraje Seco Residual o Remanente

Después de terminado el periodo de apacentamiento en las divisiones seleccionadas, se colectaron 10 muestras del forraje residual de 0.5 x 0.5 m cada una.

### Altura de Planta

Antes del apacentamiento se registró la altura de 10 plantas al azar.

### Amacollamiento

En las divisiones seleccionadas se fijaron cinco parcelas de 0.25 x 0.25 m, donde se registró el número de vástagos antes de ser apacentados. Tal información también se registró antes del segundo período de apacentamiento.

### Relación tallo/hoja

De las muestras de forraje colectadas se tomaron cinco para determinar la relación tallo/hoja, en base a peso seco.

### Valor Nutritivo

Se analizó el contenido de proteína cruda de hoja, tallo y planta completa por medio de la técnica de la

Association of Official Analytical Chemists (AOAC) (1970). Asimismo, se determinó la digestibilidad *in vitro* de la materia seca por la técnica de Barnes y Lynch (1969).

### Ganancias de Peso

Se registró el peso del ganado al inicio y al final de cada periodo de apacentamiento. En ninguno de los casos se dietó el ganado antes de pesar.

### Análisis de la Información

Se realizaron análisis de varianza de las variables medidas, para lo cual se utilizó el Sistema de Análisis Estadístico (SAS). Para analizar estadísticamente las variables proteína cruda y digestibilidad *in vitro* de la materia seca, se transformaron los porcentajes a Arcoseno de acuerdo con las tablas de Steel y Torrie (1989).

#### IV. RESULTADOS

Durante la presente investigación se dieron dos periodos de apacentamiento y un ciclo de rotación por tratamiento. El primer periodo inició el 27 de febrero y terminó el 5 de abril de 1990, es decir, tuvo una duración de 37 días. El segundo periodo comenzó el 28 de abril, después de 48 días de descanso en promedio de la pradera, finalizando el 16 de mayo del mismo año, y el cual duro solo 20 días.

Los resultados obtenidos en las variables de respuesta evaluadas se presentan a continuación por periodo de apacentamiento y posteriormente se discuten en su conjunto los dos.

##### Primer Período de Apacentamiento

Los días de apacentamiento o duración por potrero planteados al inicio de la investigación fue de: tres días para el tratamiento 1 (T-1), seis días para el tratamiento 2 (T-2) y nueve días para el tratamiento 3 (T-3). Sin embargo, durante este primer periodo de apacentamiento la duración

real fue de la siguiente forma : T-1 = 3, T-2 = 5.5 y T-3 = 7.7 días/potrero respectivamente.

#### Forraje Seco Antes del Apacentamiento

Se encontró significancia entre tratamientos para esta variable (ver análisis de varianza -anva- en apéndice). Al comparar los valores medios de tratamientos (Duncan P 0.05) se observó que el de tres días de duración por potrero fue estadísticamente diferente de los otros dos, con una producción media de 5.04 ton/ha, seguido por el de seis días de duración con 3.35 ton/ha y por el de nueve días/potrero con 3.0 ton/ha (Cuadro 4.1), es decir, hubo una diferencia de dos toneladas entre los valores extremos de tratamientos. En el mismo Cuadro se aprecia que las repeticiones dos, tres y cuatro del primer tratamiento fueron las que marcaron tal diferencia pues sus producciones fueron arriba de las 5.0 ton de forraje seco/ha.

Por otro lado, al contrastar las producciones obtenidas con el corte de las parcelas de 0.5 m, con aquellas que se estimaron por el método del plato (Cuadro 4.2) se observan tendencias similares en el orden de los tratamientos, es decir, T-1 es diferente de T-2 y T-3. Sin embargo, las producciones estimadas se encuentran muy por encima de aquellas obtenidas con corte.

Cuadro 4.1. Producción de forraje seco (ton/ha) antes del apacentamiento.

Trats.	Repeticiones				$\bar{X}$
	I	II	III	IV	
1	3.02	5.16	5.56	6.43	5.04A
2	2.56	4.92	2.58		3.35 B
3	1.82	3.11	3.17	3.88	3.00 B

C.V. = 41.1 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LETRA SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES  
DUNCAN  $P < 0.05$ .

Cuadro 4.2. Producción de forraje seco (ton/ha) estimado a través de la técnica de plato (Romanos, 1989).

Trats.	Repeticiones				$\bar{X}$
	I	II	III	IV	
1	4.5	5.8	8.2	8.1	6.7
2	5.1	4.6	5.9		5.2
3	5.3	4.9	6.7	4.6	5.4

### Forraje Seco Residual Despues del Apacentamiento

En esta variable tambien se encontro significancia entre tratamientos (anva en apendice). De tal forma que al contrastar los valores medios a traves de la prueba de rango multiple de Duncan ( $P < 0.05$ ), se determino que T-1 fue estadisticamente diferente de los otros dos con 1.69 ton de forraje seco residual/ha, seguido de T-3 y T-2 con 0.86 y 0.74 ton/ha respectivamente (Cuadro 4.3).

Tambien se observa que en la repeticion cuatro de T-1 y T-3 fue en donde quedo mas forraje. Por el contrario, en la segunda repeticion de los tres tratamientos fue en donde menos forraje quedo despues del apacentamiento.

### Altura de Planta

Respecto a la variable altura de planta, se tuvo significancia entre tratamientos (anva en apendice). Con base en ello, al comparar los valores medios a traves de la prueba de Duncan ( $P < 0.05$ ), se determino que T-1 fue estadisticamente mayor (Cuadro 4.4) con 0.52 m. Asimismo, T-2 y T-3 fueron iguales estadisticamente con alturas promedio de 0.42 y 0.43 m respectivamente.

Cuadro 4.3. Forraje seco residual (ton/ha) después del apacentamiento.

Trats	Repeticiones				$\bar{X}$
	I	II	III	IV	
1	1.96	0.81	1.11	2.28	1.69A
2	0.92	0.65	0.65		0.74 B
3	0.62	0.27	0.81	1.74	0.86 B

C. V. = 59.94 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LETRA SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES  
DUNCAN  $P < 0.05$ .

Cuadro 4.4. Altura de planta (m) antes del apacentamiento.

Trats.	REPETICIONES				$\bar{X}$
	I	II	III	IV	
1	0.44	0.50	0.58	0.56	0.52 A
2	0.45	0.39	0.43		0.42 B
3	0.45	0.43	0.39	0.43	0.43 B

C. V. = 19.89 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LETRA, SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES  
DUNCAN  $P < 0.05$ .

### Relación Tallo:Hoja

Estadísticamente no hubo diferencia significativa entre tratamientos para esta variable. Sin embargo, T-1 fue el que presentó el valor medio superior a T-2 y T-3 (Cuadro 4.5). Dentro de repeticiones, a diferencia de la tercera del tratamiento 2, todas tuvieron una relación por encima de uno, lo cual expresa que por planta tenía más fitomasa de tallos que de hojas, por lo tanto, en términos generales las plantas de T-1 estaban en una etapa de desarrollo diferente que T-2 y T-3 puesto que tenían mayor volumen en tallos que hojas.

### Número de Vástagos antes del Apacentamiento

El número de vástagos obtenidos en las parcelas fijas de 0.25 x 0.25 m, establecidas en cada repetición por tratamiento, se extrapobló a un metro cuadrado. Al realizar el ANVA, se detectó significancia entre tratamientos (ANVA en apéndice). Mediante la prueba de comparación de medias (Duncan,  $P < 0.05$ ), se observó que T-1 y T-2 fueron estadísticamente iguales y diferentes de T-3 en el número de vástagos, contando con 1007, 968 y 773 vástagos respectivamente (Cuadro 4.6). Entre repeticiones, la tres y cuatro de T-3 fueron las de menor población con 682 y 794 vástagos/m<sup>2</sup> respectivamente, condición que marcó la variación entre tratamientos.

Cuadro 4.5. Relación tallo: hoja por tratamiento de densidad de carga.

Trats.	Repeticiones				$\bar{X}$
	I	II	III	IV	
1	1.20	1.39	1.37	1.33	1.32A
2	1.02	1.68	0.99		1.23A
3	1.15	1.22	1.31	1.27	1.24A

C. V. = 18.15 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LETRA SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES. DUNCAN AL 0.05.

Cuadro 4.6. Vástagos por metro cuadrado antes del apacientamiento.

Trats.	Repeticiones				$\bar{X}$
	I	II	III	IV	
1	995	835	1216	982	1007A
2	1075	931	899		968A
3	803	813	682	794	773 B

C. V. = 12.44 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LETRA SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES. DUNCAN P < 0.05.

En cuanto al número de vástagos/planta el Cuadro 4.7 muestra que la diferencia fue de un vástago entre tratamientos, pudiendo considerarse como no significativo.

#### Contenido de Proteína Cruda del Forraje

##### Por Ciento de Proteína Cruda (PC) en Hoja

No hubo significancia entre tratamientos para la variable proteína cruda en hoja. Los valores medios fueron de 12.80, 12.0 y 11.2 por ciento para T-3, T-1 y T-2 respectivamente (Cuadro 4.8). Dentro de repeticiones el porcentaje mas bajo se obtuvo en la segunda repetición de T-1 con 9.3 por ciento, por el contrario, el valor mas alto fue en la misma repetición, pero en T-3 con 14.2 por ciento.

##### Por Ciento de Proteína Cruda en Tallo

Al igual que la variable anterior, no se detectó diferencia significativa entre tratamientos para el por ciento de proteína cruda en tallo. Los valores medios se observan en el Cuadro 4.9, apreciándose que los extremos fueron T-3 y T-2 con 7.0 y 6.1 por ciento respectivamente, quedando al centro T-1 con 6.7 por ciento. Entre repeticiones resaltan el 10.89 y 8.69 por ciento de la repetición uno, en los tratamientos 3 y 2. A diferencia de lo anterior en éstos no hay mucha variación.

Cuadro 4.7. Vástagos por planta antes del apacentamiento.

Trats.	Repeticiones				$\bar{X}$
	I	II	III	IV	
1	5	6	6	6	5.8
2	7	5	6		6.0
3	4	5	5	5	4.8

Cuadro 4.8. Por ciento de proteína cruda en la hoja de triticale.

Trats.	Repeticiones				$\bar{X}$
	I	II	III	IV	
1	12.94	9.34	13.99	11.84	12.0 A
2	11.04	10.69	11.89		11.2 A
3	12.79	14.24	11.99	12.19	12.8 A

C. V. = 6.09 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LETRA SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES.  
DUNCAN P < 0.05.

## Por Ciento de Proteína Cruda en Planta

En esta variable tampoco hubo significancia entre tratamientos. Sin embargo, en el Cuadro 4.10 se aprecia una variación de aproximadamente 2 por ciento entre T-2 y los otros tratamientos. Eso se debió a que la repetición dos de T-2 presentó un contenido de proteína de 6.65 por ciento.

## Digestibilidad *in vitro* de la Materia Seca

### Digestibilidad *in vitro* de Hoja

No se detectó significancia entre tratamientos para los porcentajes de digestibilidad obtenidos (Cuadro 4.11). Asimismo, no se observan diferencias entre repeticiones, salvo el hecho de que en T-3 las repeticiones dos, tres y cuatro presentaron por cientos de digestibilidad arriba de 80.

### Digestibilidad *in vitro* de Tallo

Para la variable tallo, no hubo diferencia significativa entre los por cientos de digestibilidad encontrados. Lo anterior se muestra en el Cuadro 4.12 donde se detalla que fue T-3 el de mejor digestibilidad con 76.0 por ciento, seguido de T-2 y T-1 con 73.7 y 71.9 por ciento respectivamente. El rango de los porcentajes de digestibilidad para esta variable se ubicó entre 66.28 y

Cuadro 4.9. Por ciento de proteína cruda en el tallo del triticale.

Trats.	Repeticiones				$\bar{X}$
	I	II	III	IV	
1	7.89	7.79	5.10	6.05	6.7 A
2	8.69	4.20	5.45		6.1 A
3	10.89	5.55	5.95	5.69	7.0 A

C. V. = 15.78 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LETRA SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES.  
DUNCAN  $P < 0.05$ .

Cuadro 4.10. Por ciento de proteína cruda en la planta completa de triticale.

Trats.	Repeticiones				$\bar{X}$
	I	II	III	IV	
1	10.34	7.84	12.44	9.59	10.0 A
2	10.09	6.65	8.44		8.4 A
3	12.19	11.44	9.69	9.29	10.7 A

C. V. = 8.92 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LETRA SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES.  
DUNCAN  $P < 0.05$ .

Cuadro 4.11. Por ciento de digestibilidad *in vitro* de la materia seca en la hoja de triticale.

Trats.	Repeticiones				$\bar{X}$
	I	II	III	IV	
1	79.63	80.24	78.84	78.15	79.2 A
2	80.51	79.86	79.33		79.9 A
3	79.95	81.13	• 80.15	80.14	80.3 A

C. V. = 0.77 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LETRA SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES.  
DUNCAN  $P < 0.05$ .

Cuadro 4.12. Por ciento de digestibilidad *in vitro* de la materia seca para el tallo de triticale.

Trats.	Repeticiones				$\bar{X}$
	I	II	III	IV	
1	73.18	73.96	66.28	74.24	71.9 A
2	79.41	68.51	73.06		73.7 A
3	72.81	80.71	74.90	75.52	76.0 A

C. V. = 4.56 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LETRA SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES.  
DUNCAN  $P < 0.05$ .

80.71 por ciento .

### Digestibilidad *in vitro* de Planta

Finalmente, para esta variable tampoco se encontró significancia entre los por cientos de digestibilidad obtenidos entre tratamientos (Cuadro 4.13). Cabe señalar que los porcentajes mas altos de digestibilidad fueron en las repeticiones uno y dos de los tres tratamientos; de igual forma los mas bajos se obtuvieron en la repetición cuatro. Los valores medios para T-2, T-1 y T-3 son 80.5, 79.9 y 79.70 por ciento respectivamente.

Cuadro 4.13. Por ciento de digestibilidad *in vitro* de la materia seca de la planta de triticale.

TRATS.	Repeticiones				$\bar{X}$
	I	II	III	IV	
1	86.83	79.59	80.17	73.08	79.9 A
2	83.28	78.37	79.69		80.5 A
3	78.75	83.49	79.62	76.92	79.7 A

C. V. = 4.01 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LETRA SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES.  
DUNCAN P < 0.05.

## Segundo Período de Apacentamiento

Como se mencionó anteriormente, el segundo período inició el 28 de abril de 1990, 48 días después del anterior y terminó el 16 de mayo del mismo año, esto es, duró solamente 20 días. Los días de apacentamiento por tratamiento/potrero fueron de: T-1=2 días; T-2=3.2 días y T-3=4.5 días. Además, las repeticiones tres y cuatro del tratamiento 1 y la número cuatro del tratamiento 3, no se apacentaron en este período porque las plantas se encontraban muy pequeñas y la cantidad de forraje fue muy baja.

### Producción de Forraje Seco Antes del Apacentamiento

Con respecto a la variable forraje seco antes de iniciar el apacentamiento, se encontró diferencia significativa entre tratamientos (ver ANVA en el apéndice). Al realizar la prueba de rango múltiple de Duncan ( $P < 0.05$ ) se determinó que el tratamiento 2 fue estadísticamente diferente con un rendimiento de 3.57 ton de forraje seco/ha, seguido de los tratamiento 3 y 1 con 2.28 y 2.20 ton/ha (Cuadro 4.14). Dentro del mismo Cuadro 4.14 se observa que dentro de repeticiones, en las dos primeras fue en donde se obtuvieron los mayores rendimientos en los tres tratamientos, excepto en la segunda del tratamiento 3, disminuyendo drásticamente en las repeticiones tres y cuatro

del primer tratamiento y en la cuarta repetición del tratamiento tres. Por el contrario, en la repetición tres del segundo tratamiento se mantuvo estable la producción de forraje seco con respecto a las otras dos.

#### Forraje Seco Residual Después del Apacentamiento

Se detectó significancia entre tratamientos. La prueba de rango múltiple utilizada para la comparación de medias (Duncan  $P < 0.05$ ) reportó diferencia estadísticamente significativa entre los tres valores como se observa en el Cuadro 4.15. De los tres tratamientos, fue en el segundo en donde quedó mas forraje después del apacentamiento del ganado con 1.38 ton fs/ha, seguido de T-3 y T-1 con 1.13 y 0.92 ton fs/ha respectivamente.

#### Relación Tallo:Hoja del Forraje de Triticale

Se detectó significancia entre tratamientos para la relación tallo:hoja. Al efectuar la prueba de rango múltiple de Duncan ( $P < 0.05$ ), se encontró diferencia entre las medias de los tratamientos. Se puede apreciar en el Cuadro 4.16 que la relación tallo:hoja del tratamiento 1 fue mayor estadísticamente que T-2 y T-3.

Cuadro 4.14. Producción de forraje seco (ton/ha) antes del segundo apacentamiento.

Trats.	Repeticiones				$\bar{x}$	
	I	II	III	IV		
1	3.46	3.31	0.75	1.27	2.20	B
2	3.36	4.33	3.02	----	3.57	A
3	3.70	1.78	2.90	0.72	2.28	B

C. V. = 32.89 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LITERAL SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES.  
DUNCAN P < 0.05.

Cuadro 4.15 Forraje seco residual (ton/ha) después del apacentamiento

Trats.	Repeticiones				$\bar{x}$	
	I	II	III	IV		
1	1.09	1.74	0.21	0.6	0.92	B
2	1.99	0.90	1.25	--	1.38	A
3	1.86	1.44	0.084	--	1.13	A

C. V. = 63.14 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LITERAL SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES.  
DUNCAN P < 0.05.

### Altura de Planta

No hubo significancia entre tratamientos para la variable altura de planta. Sin embargo, en el Cuadro 4.17 se observa que en el tratamiento 1 las plantas de las dos repeticiones apacentadas, tenían mayor altura al momento del apacentamiento que las repeticiones de los otros dos tratamientos.

En las Figuras 4.1 y 4.2 se aprecia que las plantas del tratamiento 1 presentaron un desarrollo mas rápido que el 2 y 3, sobre todo en el lapso del 20 al 28 de abril. Las repeticiones se separaron en dos figuras porque la fenología de la planta al momento del apacentamiento era diferente, factor que afectó el rebrote como se observa en T1.

### Número de Vástagos antes del Apacentamiento

En esta variable tampoco hubo significancia entre tratamientos. En el Cuadro 4.18 se aprecia que no obstante la falta de significancia, el tratamiento 2 sobresalió con 545.0 vástagos/m<sup>2</sup>, seguido de T-3 y T-1 con 502.0 y 482.0 vástagos/m<sup>2</sup> respectivamente. Dentro de repeticiones, la mayor población se encontró en la segunda repetición de los tratamientos 3 y 2 con 781.0 y 774.0 vástagos respectivamente.

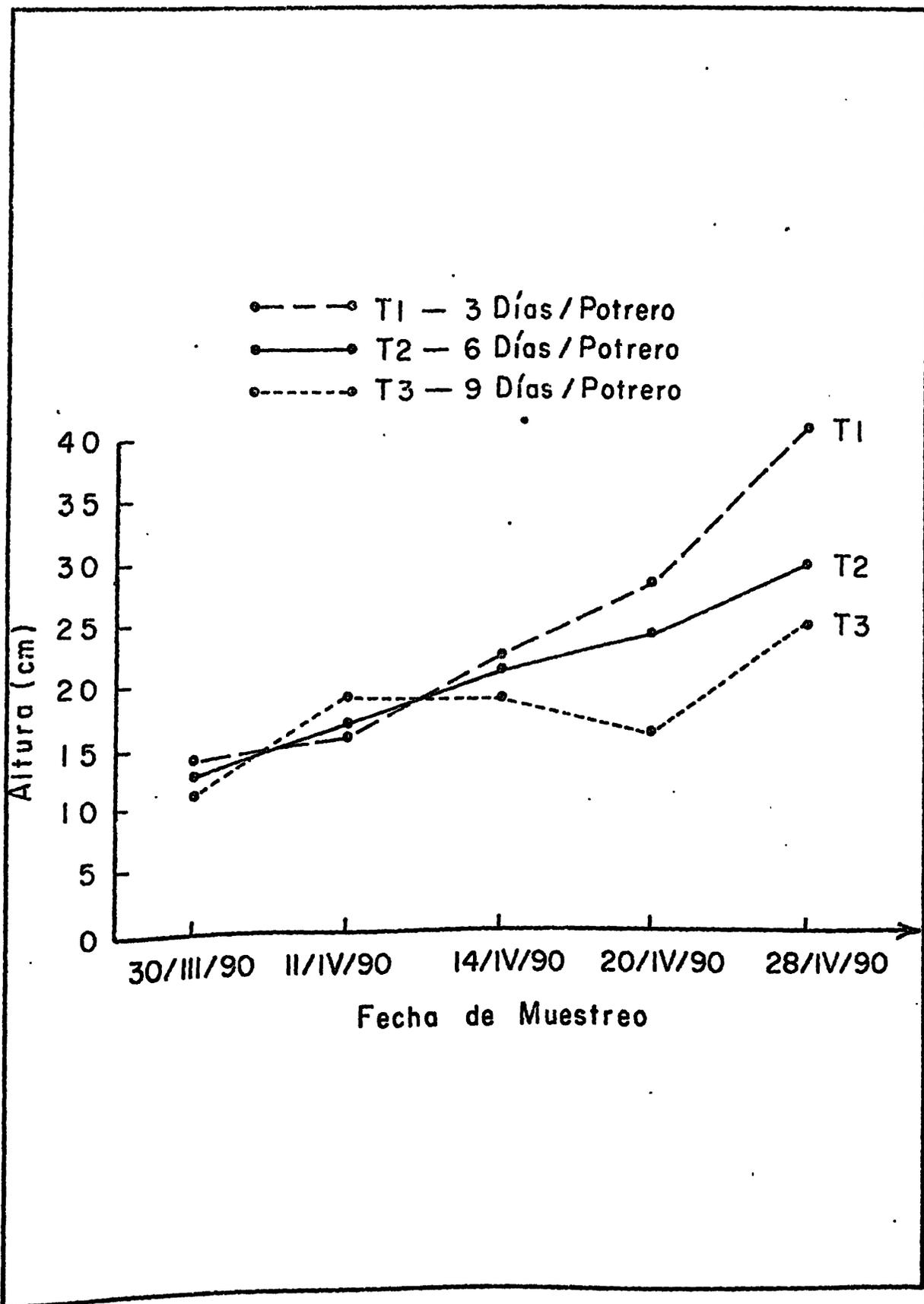


Figura 4.1.- Curvas de crecimiento de las repeticiones I y II de cada tratamiento de densidad de carga.

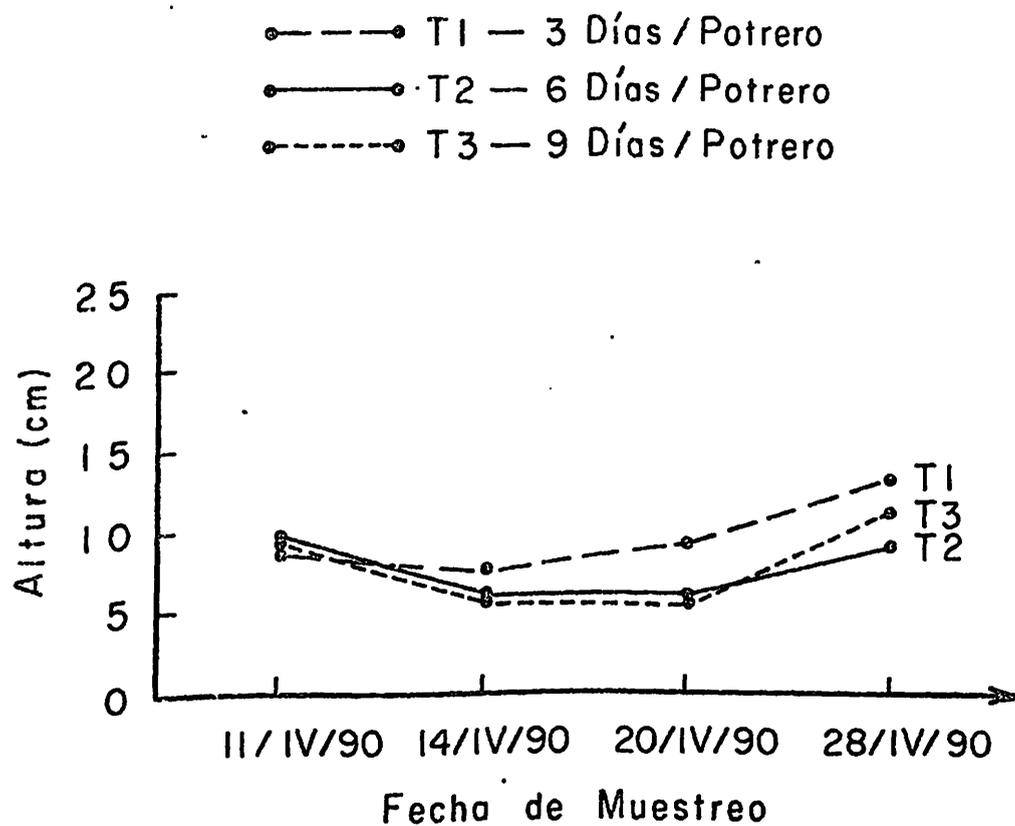


Figura 4.2.- Curvas de crecimiento de las repeticiones III y IV de cada tratamiento de densidad de carga.

Cuadro 4.16. Relación Tallo:Hoja de los tratamientos antes del apacentamiento.

Trats.	Repeticiones				$\bar{X}$	
	I	II	III	IV		
1	2.13	1.70	1.31	1.19	1.58	A
2	1.56	1.18	1.31		1.35	B
3	0.98	0.79	0.93	---	0.90	B

C. V. = 23.88 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LITERAL, SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES.

DUNCAN P &lt; 0.05.

Cuadro 4.17. Altura de planta (m) antes del apacentamiento.

Trats.	Repeticiones				$\bar{X}$	
	I	II	III	IV		
1	0.59	0.34	0.09	0.24	0.32	A
2	0.45	0.30	0.19		0.31	A
3	0.29	0.28	0.14	---	0.24	A

C. V. = 39.89 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LITERAL, SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES.

DUNCAN P &lt; 0.05.

Tocante a los vástagos por planta, en el Cuadro 4.19 se puede ver que variaron de una a dos en promedio por tratamiento. Al analizar los cambios en el número de vástagos durante el lapso del 30 de marzo al 28 de abril (Cuadro 4.20) se puede ver que en el tratamiento 1, hubo un incremento paulatino de los vástagos para luego decaer en la última semana. Por el contrario, en los tratamientos 2 y 3 se comportaron de más a menos, aunque también se observa una disminución abrupta también en la misma semana que T-1.

#### Contenido de Proteína Cruda del Forraje

El análisis de varianza señaló que no hubo significancia entre tratamientos para el contenido de proteína cruda en hoja, tallo y planta (Cuadros 4.21, 4.22 y 4.23 respectivamente). Para la variable hoja, el Cuadro 4.21 muestra que los porcentajes promedio fueron de 13.8, 12.6 y 12.3 por ciento para los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente. En cuanto al por ciento de proteína cruda en el tallo de triticale, el Cuadro 4.22 señala que fue en el tratamiento 1 en donde se obtuvieron porcentajes más altos en relación con los otros tratamientos. Respecto al por ciento de proteína cruda en la planta, definitivamente aquí no hubo diferencia entre tratamientos, según se aprecia en el Cuadro 4.23.

Cuadro 4.18. Vástagos por metro cuadrado antes del apacentamiento.

Trats.	Repeticiones				$\bar{X}$
	I	II	III	IV	
1	586.0	627.0	278.0	436.0	482.0 A
2	621.0	774.0	240.0		545.0 A
3	621.0	781.0	352.0	253.0	502.0 A

G. V. = 28.70 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LITERAL, SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES.

DUNCAN P &lt; 0.05.

Cuadro 4.19. Vástagos por planta antes del apacentamiento.

Trats.	Repeticiones				$\bar{X}$
	I	II	III	IV	
1	4	2	1	2	2
2	1	2	1		1
3	2	4	0	2	2

Cuadro 4.20. Cambio en el número de vastagos por metro cuadrado del primero a segundo apacentamiento.

Tratamiento	Fecha de Muestreo				
	3/3/90	11/4/90	14/4/90	20/4/90	28/4/90
1	672.0	752.0	800.0	835.0	605.0
2	1120.0	856.0	856.0	898.0	638.0
3	800.0	792.0	768.0	758.0	701.0

Cuadro 4.21. Por ciento de proteína cruda en la hoja de triticale.

Trats.	Repeticiones				$\bar{X}$	
	I	II	III	IV		
1	11.8	10.6	16.4	16.4	13.8	A
2	11.5	11.1	15.3		12.6	A
3	11.1	11.7	14.1		12.3	A

C. V. = 10.08 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LITERAL, SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES.  
DUNCAN P < 0.05.

### Digestibilidad in vitro de la Materia Seca

No se encontró significancia entre tratamientos en los porcentajes de digestibilidad de hoja, tallo y planta (Cuadros 4.24, 4.25 y 4.26). Para digestibilidad en hoja, en el Cuadro 4.24 se observa que en los tres tratamientos fue del 77 por ciento.. En tallo, el Cuadro 4.25 muestra que el tratamiento 1 presentó un porcentaje promedio de 68.1, seguido del tratamiento 2 y 3 con 66.4 y 64.6 por ciento respectivamente. Finalmente, la digestibilidad en planta varió entre un 69.0 a 70.0 por ciento, según se aprecia en el Cuadro 4.26.

Cuadro 4.24. Por ciento de digestibilidad *in vitro* de la materia seca de la hoja de triticale.

Trats.	Repeticiones				$\bar{X}$	
	I	II	III	IV		
1	77.27	75.43	79.97	78.08	77.7	A
2	78.03	74.70	79.99		77.6	A
3	78.79	73.98	80.02		77.6	A

C. V. = 2.80 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LITERAL, SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES.  
DUNCAN P < 0.05

Cuadro 4.25. Por ciento de digestibilidad *in vitro* del tallo en el triticale.

Trats.	Repeticiones				$\bar{X}$	
	I	II	III	IV		
1	74.38	65.55	64.68	67.86	68.1	A
2	70.21	62.63	66.35		66.4	A
3	66.03	59.72	68.01		64.6	A

C. V. = 4.72 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LITERAL, SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES.

DUNCAN P < 0.05 .

Cuadro 4.26. Por ciento de digestibilidad *in vitro* de la planta de triticale.

Trats.	Repeticiones				$\bar{x}$	
	I	II	III	IV		
1	73.37	67.06	68.53	68.98	69.5	A
2	71.02	67.52	71.36		70.0	A
3	68.67	67.98	74.19		70.3	A

C. V. = 3.08 por ciento

VALORES CON DIFERENTE LITERAL, SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES.

DUNCAN P < 0.05 .

## V. DISCUSION

### Forraje Seco

En el primer período de apacentamiento fue donde se utilizó la técnica del plato para estimar la producción de forraje y poder determinar en forma rápida, si la cantidad de forraje existente por potrero era suficiente para mantener el ganado durante los días de apacentamiento preestablecidos. Para ello, el aparato se calibró mediante un muestreo dentro de la misma pradera, obteniéndose la ecuación de regresión  $Y = - 23.046 + 100.087 X$  con una  $R^2 = 0.92$ . Con base en dicha ecuación se determinaron los rendimientos del Cuadro 4.2, según los cuales había suficiente forraje en los potreros para alimentar adecuadamente al ganado por el tiempo requerido. Sin embargo, al cotejar la información con aquella del Cuadro 4.1, la cual se determinó a través de cortes, se observa que hubo una desviación de 1.7 a mas de 2.0 ton/ha a favor del rendimiento estimado. Eso significa que el aparato sobreestimó la producción de forraje en cada potrero. Como la designación del tamaño de potrero se basó en la ecuación, se puede decir que fue la causa de no cumplir con los tiempos de ocupación establecidos por tratamiento. La falla

En el plato se debió a los cambios morfológicos sufridos por el triticale entre el inicio y final del periodo de apacentamiento; es decir, en los primeros potreros las plantas estaban en la fase de embuche, pero al llegar a los últimos potreros ya se encontraban en la fase de floración. Tales resultados difieren de los obtenidos por Romanos (1989) y en cambio concuerdan con los de Farias y Thomas (1964) quienes mencionan que el aparato es afectado por el avance de la estación, el crecimiento y la edad de la pradera, alterando la relación de lecturas del aparato y la producción real de forraje. Los mismos autores concluyen que, no obstante sus limitaciones, su bajo costo y mantenimiento, así como lo simple de su manejo y la confiabilidad de las estimaciones son motivo suficiente para continuar investigando sobre tales instrumentos, con el propósito de encontrar uno en donde los cambios en la fenología de la planta afecten menos las estimaciones.

Durante el segundo periodo ya no se utilizó el plato, porque el apacentamiento inició cuando las plantas se encontraban en la etapa de embuche a inicio de espigamiento, por lo que era de esperar que sucediera lo mismo que el primer periodo. La mayor producción de forraje del tratamiento 1 se atribuye a que al utilizar potreros más angostos (4.0 x 85.0 m) (Figura 3.5) se tenían áreas más homogéneas, caso contrario en los potreros de los otros tratamientos, en donde por ser más grandes se tenían áreas

heterogéneas. Tales variaciones en el establecimiento de la pradera fueron consecuencia de haber sembrado al voleo.

Durante el segundo período, la producción de forraje seco (Cuadro 4.14) de las repeticiones tres y cuatro de los tratamientos 1 y 3 fue muy baja, como resultado de haberse apacentado en la etapa de floración. Al contrastar la producción de forraje antes y después del apacentamiento dentro de cada período (Cuadros 4.1, 4.3, 4.14 y 4.15) se observa que en general los tratamientos con más forraje al inicio del apacentamiento, fue en donde quedó más, lo cual concuerda con Allison *et al.* (1982) y Greenhalgh *et al.* (1966) en el sentido de que a mayor oferta de forraje, disminuye la eficiencia de apacentamiento, aunque por otro lado, se menciona que aumenta el consumo de forraje por el ganado (Greenhalgh *et al.*, 1966 y Stuth *et al.*, 1981).

El no haber obtenido mejor recuperación, y por lo tanto producción de forraje seco, en el tratamiento 1 con la densidad de carga más alta, se debió al estado de madurez en que se apacentaron las dos últimas repeticiones, las cuales disminuyen el promedio durante el segundo período de apacentamiento. Tales resultados, difieren de los de Buwal y Trlica (1977) y en cambio concuerdan con los de Motazedian y Sharrow (1986) en el sentido de que la frecuencia de defoliación afecta más la producción de forraje. Sin embargo, hay quienes mencionan que ambos factores tienen

influencia (Kristensen, 1988). Esto nos indica que hace falta mayor investigación al respecto, sobre todo porque la respuesta de una planta varía con la especie y la longevidad. Por otro lado, se observó una utilización más uniforme de la pradera en el tratamiento con alta densidad, de acuerdo a como es mencionado por King et al. (1979) no obstante de que reportan disminución en el índice de área foliar, fotosíntesis neta y producción de forraje. Hay que mencionar que triticale es un cultivo anual, sin historia como especie forrajera y fuertemente influenciado por las condiciones ambientales, pero que sin embargo, lo perfilan como un cultivo con potencial de ser usado en apacentamiento. En términos generales, en cuanto a producción de forraje se refiere, los mejores tratamientos fueron los utilizados con densidades que propician 3 y 6 días de apacentamiento por potrero.

#### Amacollamiento

Al analizar los Cuadros 4.7 y 4.18 se aprecia que el tratamiento 1 fue el más afectado en el rebrote que los otros tratamientos, pues solamente rebrotó un 50 por ciento de los vástagos que había al inicio del primer período y el 56 y 64.3 por ciento de rebrote en el tratamiento 2 y 3 respectivamente. Tales resultados difieren de lo reportado por Korte et al. (1982a) y en cambio concuerdan con Olson y Richards (1988) cuando dicen que la recuperación de vástagos

es inversa a la intensidad de apacentamiento, viéndose afectado el número de vástagos por planta, esto fue ratificado en el muestreo de vástagos realizado después del primer apacentamiento (Cuadro 4.20). En el Cuadro 4.20 se observa una disminución drástica en el número de vástagos en los últimos ocho a 10 días del muestreo, lo cual concuerda con lo reportado por Korte *et al.* (1982a) de que la densidad de vástagos aumenta en las primeras dos semanas posteriores al corte, disminuyéndose subsecuentemente al incrementar la cobertura e intercepción de la luz.

El hecho de trabajar con un material de triticale que tiene crecimiento semierecto, limitó la expresión de los tratamientos de densidad de carga sobre el amacollamiento. Por lo tanto, se sugiere que para próximas investigaciones se trabaje con un material de triticale que tengan crecimiento postrado o bien de ciclo vegetativo más largo.

#### Valor Nutritivo

En lo que respecta al contenido de proteína cruda y digestibilidad *in vitro* del forraje, no se encontró diferencia entre tratamientos de densidad de carga y entre periodos de apacentamiento, lo cual difiere de la citado por Laycock y Price (1970) de que el apacentamiento afecta la composición química de la planta al retrasar la madurez, prolongar el crecimiento o estimular el rebrote. Por otro

lado, los valores de proteína cruda y por cientos de digestibilidad obtenidos son bajos, comparados con los que reporta Quiroga (1980) y Quiroga y Farias (1981) pero en cambio son similares a los de Bishnoi *et al.* (1978) y Barnett y Stanley (1975) para proteína cruda. En digestibilidad, Quiroga (1980); Brown y Almodares (1976) y Ciha (1983) reportan porcentajes superiores al 80.0 por ciento, pero por el contrario, Cherney y Marten (1982) y Larrea *et al.* (1986) encontraron de 80.0 a 81.4 por ciento en estado tierno de desarrollo y de 73.0 a 74.1 por ciento en la etapa de embuche los cuales son similares a los obtenidos en la presente investigación.

## VI. CONCLUSIONES

Dajo las condiciones de campo en que se realizó la presente investigación, se puede concluir lo siguiente:

1. Se rechaza la hipótesis nula de que la densidad de carga no afecta la producción de forraje, aceptando por lo tanto la alternante, puesto que sí hubo efecto sobre la producción.
2. La densidad de carga también afecta la población de vástagos por metro cuadrado, teniéndose mayor población en el tratamiento con mejor densidad de carga.
3. No se observó efecto de la densidad de carga sobre el valor nutritivo del forraje de triticale.
4. Tiempos de ocupación de 3 y 6 días/potrero, resultaron tener un efecto positivo en la producción de forraje en relación al de 9 días/potrero.
5. La bondad del instrumento desarrollado para estimar la producción de forraje se vio afectado por los cambios

morfológicos del cultivo.

6. Para experimentos de densidades de carga se considera conveniente utilizar germoplasma de triticales con crecimiento postrado o de ciclo vegetativo más largo, a fin de observar efecto de tratamientos.

7. Para el uso de triticales con ganado, se sugiere realizar el apacentamiento cuando la planta se encuentra en la etapa de amacollamiento.

## VII. RESUMEN

La presente investigación se realizó durante el invierno 1989-90 en el campo agrícola experimental Navidad, propiedad de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro".

El objetivo fue evaluar el efecto de tres densidades de carga sobre la producción de forraje seco, amacollamiento y valor nutritivo de una pradera de triticale.

Los tratamientos de densidad de carga estuvieron dados por tres tiempos de ocupación por potrero, así como por diferente tamaño del mismo, 340, 765 y 1190 m<sup>2</sup> para tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente, lo cual significó 12, 6 y 4 potreros/tratamiento respectivamente. La carga animal se mantuvo constante para los tres tratamientos.

Se midieron las variables producción de forraje seco antes y después del apacentamiento, altura de planta, vástagos por metro cuadrado, relación tallo:hoja, contenido de proteína cruda y por ciento de digestibilidad *in vitro* de la materia seca del forraje y ganancia de peso del ganado en

cada periodo de apacentamiento.

Se dieron dos periodos de apacentamiento por tratamiento. Se encontro diferencia estadística entre tratamientos para las variables producción de forraje antes y después del apacentamiento, relacion tallo:hoja y vástagos por metro cuadrado. Por otro lado, no se detectó efecto de tratamiientos en las variables proteína cruda y digestibilidad *in vitro* del forraje de triticales.

El trabajar con germoplasma de triticales que tiene una forma de crecimiento semierecta afectó el que se pudieran observar diferencias mas claras entre tratamientos. No obstante, se encontró que si hay efecto de la densidad de carga sobre la producción de forraje seco.

### VIII. LITERATURA CITADA

- Alcock, M.B. 1964. The Physiological Significance of Defoliation on the Subsequent Regrowth of grass-clover mixtures and cereals. IN: D.J.Crisp (ED.). Grazing in Terrestrial and Marine Environments.
- Allison, C.D., M.M. Kothmann and L.R. Rittenhouse. 1982. Efficiency of Forage Harvest by Grazing Cattle. J. of Range Manage. 35:351-354.
- Anónimo. 1988. Tabla para la Clasificación de Suelos para Uso Agrícola. Laboratorio de Análisis de Suelo. CENID-INIFAP-SARH.
- Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C.). 1970. Official Methods of Analysis. 11th. edition. Washington, D.C.
- Barnes, R.F. and W.G. Lynch. 1969. Two Stages *in vitro* rumen Fermentation Technique. U.S. Regional Pasture Research Laboratory. University Park, Pennsylvania. U.S.A.
- Barnett, R.D. and R.L. Stanley. 1975. Yield, Protein content, and Digestibility of Several Species and Cultivars of Small grains Harvested for Hay or Silage. Soil and Crop Science Society of Florida Proceedings. 35: 87-89. United States of America.

- Binnie, R.C., M.L. Chestnutt and J.C. Murdoch. 1980. The Effect of Time of initial Defoliation and Height of Defoliation on the Productivity of Perennial Rye grass swards. *Grass and Forage Sci.* 35:267-273.
- Bishnoi, U.R. 1980. Effect of Seeding Rates and Spacing on Forage and Grain production of Triticale, Wheat and Rye. *Crop Sci.* 20:107-108.
- Bishnoi, U.R., P. Chitapong, J. Hughes and J. Nishimuta. 1978. Quantity and Quality of Triticale and Other Small Grains Silages. *Agron. J.* 70:439-440.
- Briske, D.D. and J.W. Stuth. 1982. Tiller Defoliation in a Moderate and Heavy Grazing Regime. *J. of Range Manage.* 35:511-514.
- Brown, A.R. and A. Almodares. 1976. Quantity and Quality triticale Forage Compared to Other Small Grains. *Agron. J.* 68:264-266.
- Buwai, M. and J. Trlica. 1977. Multiple Defoliation effects on Herbage Yield, Vigor and Total Non structural Carbohydrates of Five Range Species. *J. of Range Manage.* 30:164-171.
- Carnide, V., H. Guedes P., A. Mascarenhas e C. Sequeira. 1990. Triticale-Legume Mixtures. 2o International Triticale Symposium. Passo Fundo, Rio Grande dosul, Brazil. CIMMYT, ITA, EMBRAPA.
- Ciha, A.J. 1983. Forage Production of Triticale Relative to Other Spring Grains. *Agron. J.* 75:610-613.
- Contreras G., F.E. 1985. Evaluación de Líneas de Triticale en el Norte de Coahuila. Informe Sin Publicar.

## CAEZAR-CIAN-INIA-SARH.

- Contreras G., F.E. y P. Hernández. 1986. Evaluación de Líneas y Variedades de Avena y Triticale para Producción de Forraje en el Norte de Coahuila. Informe sin Publicar. CAEZAR-CIAN-INIA-SARH.
- Cherney, J.H. and G.C. Marten. 1982. Small Grain Crop Forage Potential. *Crop. Sci.* 22:227-230.
- Davis, L.A. and H.M. Laude. 1964. The Development of Tillers in *Bromus mollis*. *L. Crop Sci.* 477-480.
- Davison, J.L. and F.L. Milthorpe. 1966. The Effect of Defoliation on the Carbon Balance in *Dactylis glomerata*. *Annals of Botany.* 30:185-198.
- Diccionario Enciclopédico Abreviado. 1965. Espasa-Calpe, S.A. Madrid. España.
- Farías F., J.M. y R. Faz C. 1983. Evaluación de Líneas y Variedades de Triticale para Producción de Forraje. Informe sin Publicar. CAELALA-CIAN-INIA-SARH.
- Farías F., y N. Thomas. 1984. Evaluación de un Discómetro para Estimar la Producción de Forraje de Ballico Anual *Lolium multiflorum* LAM. *Pastos y Forrajes.* 7:215-227.
- García, E. 1964. Modificaciones al Sistema de clasificación Climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México, D.F. Offset Larios. 71 pag.
- Gardenhire, J.H. and E.C. Wilkerson. 1980. Forage Production of Small Grains at Dallas, 1974-1978. The Texas

Agriculture Experimental Station. Texas A&M  
University System. College Station, Tx. 13 p.

Gomez, S.A. y M.A. Flores. 1984. Evaluación de líneas de trigo y triticale para producción de forraje y grano en la Sierra de Chihuahua. Informe sin publicar. CAESICH-CIAN-INIA-SARH.

Greenhalgh, J.F., G.W. Reid, J.N. Aitken and E. Florence. 1966. The Effect of Grazing Intensity on Herbage Consumption and Animal Production. J. Agric. Sci 67:13-23.

Haferkamp, M.R. 1987. Environmental Factors Affecting Plant Productivity. In: R.S. White and R.E. Short (Eds). Achieving Efficient use of Rangeland Resources. Miles, City Mt.

Heitschmidt, R.K., J.R. Frasure, D.L. Price and L.R. Rittenhouse. 1982. Short Duration Grazing at The Texas Experimental Ranch: Weight Gains of Growing Heifers. J. of Range Manage. 35:375-379.

Hodgson, J. 1979. Nomenclature and Definitions in Grazing Studies. Grass and Forage Sci. 34:11-18.

Jones, M.B., B. Collet and S. Brown. 1982. Sward Growth under Cutting and continuous Stocking Management: Sward canopy structure tiller density and leaf turnover. Grass and Forage Sci. 37:67-73.

King, J., W.I.C. Lamb and M.T. McGregor. 1979. Regrowth of Rye Grass Swards Subject to Different Cutting Regimes and Stocking Densities. Grass and Forage Sci. 34:107-118.

- Kirby, D.R., M.F. Pessin and G.K. Clambey. 1986. Disappearance of Forage under Short Duration and Season-Long Grazing. *J. of Range Manage.* 39:496-499.
- Kristensen, E.S. 1988. Influence of Defoliation Regime on Herbage Production and Characteristics of Intake by Dairy Cow as Affected by Grazing Intensity. *J. of Animal Sci.* 239-251.
- Korte, C.J., J.G. Spall and A.C.P. Chu. 1982a. Pattern of Autumn Tillering in a Grassland 4708 tetraploid hybrid Rye Grass Sward Following two Heights of Mowing. *N. Z. Journal of Agriculture Research.* 25:157-161.
- Korte, C.J., B.R. Watkin and W. Harris. 1982b. Use of Residual Leaf Area Index and Light Interception as Criteria for Spring-Grazing Management of a Rye Grass-Dominant Pasture. *New Zealand J. of Agric. Research.* 25:309-319.
- Larrea, D.R., R.H. Holzman and M. Tulesi. 1986. Stage of roth, Forage Quality and Yield of Triticale. Wheat, Barley, Triticale Abstracts. 3:80.
- Laycock, W.A. and D.A. Price. 1970. Factors Influencing Forage Quality. In: *Range and Wildlife Habitat Evaluation a Research Symposium.* U.S. Department of Agriculture. 37-47.
- Lomas, L.W. and L.J. Moyer. 1984. Grazing Winter Annuals. In: *Proceedings of the National Wheat Pasture Symposium.* Stillwater, Oklahoma State University. p 465-466. U.S.A.

- Lozano Del R., A.J. 1990. Estudios con Triticale para Producción de Forraje Bajo Condiciones Semiáridas del Norte de México. Segundo Simposio Internacional de Triticale. Passo Fundo, R.S. Brazil.
- McNaughton, S.J., M.B. Coughenour and L.L. Wallace. 1981. Interactive Process in Grassland Ecosystems. In: J.R. Estes, R.J. Tylr and J.N. Brunner (Eds.). Grasses and Grasslands. University of Oklahoma. Press, Norman.
- Mendoza H., J.M. 1983. Diagnóstico Climático para la Zona de Influencia Inmediata de la U.A.A.A.N. Agrometeorología. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". p 6-10.
- Motazedian, I and S.H. Sharrow. 1986. Defoliation Effects on Forage Dry Matter Production of a Perennial Ryegrass-Subclover pasture. Agron. J. 78:581-584.
- Mott, G.O. and J.E. Moore. 1985. Evaluating Forage Production. In: M.E. Heath, R.F. Barnes and D.S. Metcalfe (Eds.). Forages. The science of grassland agriculture. Fourth edition. Iowa State University Press. U.S.A.
- Murtagh, G.J. 1975. The Need for Alternative Techniques of Productivity Assessment in Grazing Experiment. Tropical Grasslands. 9: 151-157.
- Nava, V.G. y H. Cordova. 1981. Densidad y Epoca de Siembra de Triticale (Hexaploide) y La Utilización del Ensilaje en la Alimentación del Ganado. XVIIvo Reporte Anual 1979-1980. División de Agricultura y Ciencias Marinas. I.T.E.S.M. N.L. México. 30 p.

- Nelson, M.L., J.W. Finley, D.L. Scarnecchia and S.M. Parish. 1989. Diet and Forage Quality of Intermediate Wheatgrass Managed Under Continuous and Short Duration Grazing. *J. of Range Manage.* 42:474-479.
- Olson, B.E. and J.H. Richards. 1988. Spatial Arrangement of Tiller Replacement in *Agropyron desertorum* Following Grazing. *Oecologia.* 76: 7-10.
- Painter, E.L. and J.K. Detling. 1981. Effects of Defoliation on Net Photosynthesis and Regrowth of Western Wheatgrass. *J. of Range Manage.* 34:68-71.
- Quiroga G., H.M. 1980. Jardín de Introducción de Triticale Forrajero. Informe sin Publicar. CIAN-INIA-SARH.
- Quiroga G., H.M. y J.M. Farías. 1981. Jardín de Introducción de Triticale Forrajero. Informe Sin Publicar. CAELALA- CIAN-INIA-SARH.
- Romanos, J.A. 1989. Evaluación y Calibración de un Instrumento para Estimar La Producción de Forraje en Praderas de Rye Grass (*Lolium multiflorum*, LAM). Tesis Licenciatura. UAAAN. Saltillo. México.
- Rzedowski, J. 1986. Vegetación de México. Editorial LIMUSA. México.
- SAS/STAT. Sin Año. Guide for Personal Computers. Version 6 Edition. North Carolina. U.S.A.
- Savory, A. 1988. Holistic Resource Management. Island Pre U.S.A.
- Scarnecchia, D.L. 1985. The Relationship of Stocking Intensity and Stocking Pressure to Other Stocking

Variables. J. of Range Manage. 38: 558-559.

\_\_\_\_\_. 1988. Grazing, Stocking and roduction Efficiencies in Grazing Research. J. of Range Manage. 41: 279-281.

Scarnecchia, D.L. and M.M. Kothmann: 1982. A Dynamic Approach to Grazing Management Terminology. J. of Range Manage. 35: 262-264.

Senft, R.L. 1988. Short-Duration Grazing on Crested Wheatgrass (*Agropyron desertorum*): Effects of Grazing System Variable on Cattle and Herbage Production. Agricultural Systems. 28:189-211.

Shaw, N.H. and W.W. Bryan. 1976. Tropical Pasture Research. Principles and Methods. Bulletin 51. Great Britain.

Shimada, A. 1984. Fundamentos de Nutrición Animal Comparativa. Primera Edición. México.

Síntesis Geográfica del Estado de Coahuila. 1983. México. Secretaría de Programación y Presupuesto.

Síntesis Geográfica del Estado de Nuevo León. (1981. México. Secretaria de Programación y Presupuesto.

Society for Range Management. 1974. A Glossary of Terms Used in Range Management. 2nd edition.

Spedding, C.R.W. 1965. The Physiological Basis of Grazing Management. J.of British Grassland Society. 20:7-14.

Steel, R.G.D. y J.H. Torrie. 1989. Bioestadística. 2a Edición. McGraw Hill. P. 580-581.

- Stuth, J.W., D.R. Kirby and R.E. Cmielewski. 1981. Effect of Herbage Allowance on The Efficiency of Defoliation by The Grazing Animal. Grass and Forage Sci. 36: 9-15.
- Vallentine, J.F. 1990. Grazing Management. Academic Press Inc. P 321-351. U.S.A.
- Varughese, G.; T. Barker y E. Saari. 1987. Triticale. CIMMYT, Mexico, D.F. 32 pp.
- Vermorel, M. and M. Bernard. 1979. Agronomic and Nutritional Interest of Triticale. Original no consultado. Herbage Abstract.1980. Vol. 50: 537. Abstract 4942.
- Wallace, L.L. 1990. Comparative Photosynthetic Responses of Big Bluestem to Clipping versus Grazing. J. of Range Manage. 43: 58-61.
- Winburne, J.N. 1962. A Dictionary of Agricultural and Allied Terminology. Michigan State University Press. U.S.A.

A P E N D I C E



A.2.- ANVA para forraje seco residual. Primer periodo de apacentamiento.

F.V.	GL.	SC	CM	F	F p<0.05
TRATAMIENTOS	2	20.21	10.1	22.39	3.07 *
ERROR	99	44.67	0.451		
TOTAL	109	100.02			

C.V. = 59.33

PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN (P< 0.05)

D.M.S. = 0.5961

MEDIA DE TRATAMIENTO 1 = 1.70 A

$\bar{S}_x = 0.2124$

MEDIA DE TRATAMIENTO 2 = 0.74 B

MEDIA DE TRATAMIENTO 3 = 0.86 B

A.3.- ANVA para Altura de Planta. Primer periodo de apacentamiento.

F.V.	GL.	SC	CM	F	F $p < 0.05$
TRATAMIENTOS	2	0.2412	0.1206	14.05	3.15 *
ERROR	74	0.6354	0.00858		
TOTAL	84	0.9776			

C.V. = 19.89%

PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN (  $P < 0.05$  )

RANGO CRITICO: 0.0505 ; 0.0531

ERROR ESTANDAR DE LA MEDIA = 0.00859

MEDIA DE TRATAMIENTO 1 = 0.53 A

MEDIA DE TRATAMIENTO 2 = 0.43 B

MEDIA DE TRATAMIENTO 3 = 0.42 B

A.4.- ANVA para relación tallo : Hoja. Primer periodo de apacentamiento.

F.V.	GL.	SC	CM	F	F p<.05
TRATAMIENTOS	2	0.0993	0.0497	0.94	2.44 NS
ERROR	44	2.319	0.0527		
TOTAL	54	4.1298			

C.V. = 18.15 %

A.5.- ANVA para vástagos por metro cuadrado. Primer periodo de apacentamiento.

F.V.	GL.	SC	CM	F	F p< 0.05
TRATAMIENTOS	2	122,899.9	61,449.9	4.78	4.46 *
ERROR	8	102,834.7	12,854.3		
TOTAL	10	225,734.6			

C.V. = 12.44 %

PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN (P < 0.05)

D.M.S. = 184.87

MEDIA DE TRATAMIENTO 1 = 1007.0 A

MEDIA DE TRATAMIENTO 2 = 968.3 B

MEDIA DE TRATAMIENTO 3 = 773.0 B

A.6.- ANVA para proteina cruda en hoja de triticale. Primer periodo de apacentamiento.

F.V.	GL.	SC	CM	F	F p< 0.05
TRATAMIENTOS	2	3.4574	1.7287	1.13	4.46 NS
ERROR	8	12.2404	1.53		
TOTAL	10	15.6978			

C.V. = 6.09 %

A.7.- ANVA para proteina cruda en tallo de triticale. Primer periodo de apacentamiento.

F.V.	GL.	SC	CM	F	F p< 0.05
TRATAMIENTOS	2	2.0137	1.0068	0.18	4.46 NS
ERROR	8	44.0097	5.5012		
TOTAL	10	46.0235			

C V = 15.78 %

A.8 - ANVA para proteína cruda en planta de triticale.  
Primer periodo de apacentamiento.

F.V.	GL.	SC	CM	F	F p<0.05
TRATAMIENTOS	2	8.9068	4.4534	1.69	4.46 NS
ERROR	8	21.0391	2.6298		
TOTAL	10	29.9459			

C.V. = 8.92 %

A.9.- ANVA para digestibilidad *in vitro* de la materia seca  
(DIVMS) para la hoja de triticale. Primer periodo de  
apacentamiento.

F.V.	GL.	SC	CM	F	F p< 0.05
TRATAMIENTOS	2	1.3599	0.6799	2.84	4.46 NS
ERROR	8	1.9164	0.2396		
TOTAL	10	3.2764			

C.V. = 0.77 %

A.10.- ANVA para DIVMS de tallo de triticales. Primer período de apacentamiento.

F.V.	GL.	SC	CM	F	F p< 0.05
TRATAMIENTOS	2	14.1488	7.0744	0.97	4.46 NS
ERROR	8	58.4757	7.3094		
TOTAL	10	72.6245			

C.V. = 4.56 %

A.11.- ANVA para DIVMS de la planta de triticales. Primer período de apacentamiento.

F.V.	GL.	SC	CM	F	F p< 0.05
TRATAMIENTOS	2	0.5187	0.2594	0.03	4.46 NS
ERROR	8	68.6178	8.5772		
TOTAL	10	69.1366			

C.V. = 4.61 %

A.12.- ANVA para producción de forraje seco antes del apacentamiento. Segundo período.

F.V.	GL.	SC	CH	F	F p < 0.05
TRATAMIENTOS	2	39.0762	19.5381	26.73	3.07 *
ERROR	99	72.3519	0.7308		
TOTAL	109	229.4789			

C.V. = 32.89 %

PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN (P < 0.05)

D.M.S. = 0.7586

MEDIA TRATAMIENTO 1 = 2.20 B

C.M.E. = 0.7308

MEDIA TRATAMIENTO 2 = 3.57 A

MEDIA TRATAMIENTO 3 = 2.27 B

A.13.- ANVA para forraje seco residual. Segundo periodo de apacentamiento.

F.V.	GL.	SC	CM	F	F p < 0.05
TRATAMIENTOS	2	3.6053	1.8027	3.59	3.07 *
ERROR	89	44.6578	4.4103		
TOTAL	98	84.3506			

C V = 63.14 %

PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN ( P < 0.05 )

RANGOS CRITICOS: 0.350 ; 0.368.

MEDIA TRATAMIENTO 1 = 0.92 B

MEDIA TRATAMIENTO 2 = 1.38 A

MEDIA TRATAMIENTO 3 = 1.13 A

A.14.- ANVA para relación Tallo : Hoja. Segundo período de apacentamiento.

F.V.	GL.	SC	CM	F	F p < 0.05
TRATAMIENTOS	2	3.8041	1.9020	12.80	3.23 *
ERROR	40	5.9443	0.1486		
TOTAL	50	27.7809			

C.V. = 23.88 %

PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN ( p < 0.05)

RANGO CRITICO = 0.272 ; 0.286.

MEDIA TRATAMIENTO 1 = 1.58 A  
 MEDIA TRATAMIENTO 2 = 1.35 B  
 MEDIA TRATAMIENTO 3 = 0.90 B

A.15.- ANVA para altura de planta antes del apacentamiento. Segundo período de apacentamiento.

F V	GL.	SC	CM	F	F p < 0.05
TRATAMIENTOS	2	0.0661	0.033	2.43	3.23 NS
ERROR	40	0.5433	0.0136		
TOTAL	49	1.5044			

C V = 39.89 %

A.16.- ANVA para vastagos por metro cuadrado. Segundo período de apacentamiento.

F V	GL.	SC	CM	F	F p<0.05
TRATAMIENTOS	2	6986.681	3493.34	0.07	4.46 NS
ERROR	8	403,317.5	50,414.69		
TOTAL	10	410,304.18	.		

C.V. = 44.35 %

A.17.- ANVA para proteína cruda en hoja de triticale. Segundo período de apacentamiento.

F.V.	GL.	SC	CM	F	F p< 0.05
TRATAMIENTOS	2	3.0967	1.5483	0.34	4.74 NS
ERROR	7	31.6329	4.5189		
TOTAL	9	34.7296			

C.V. = 10.08 %

A.16.- ANVA para vastagos por metro cuadrado. Segundo periodo de apacentamiento.

F V	GL.	SC	CM	F	F p<0.05
TRATAMIENTOS	2	6986.681	3493.34	0.07	4.46 NS
ERROR	8	403,317.5	50,414.69		
TOTAL	10	410,304.18			

C.V. = 44.35 %

A.17.- ANVA para proteína cruda en hoja de triticale. Segundo periodo de apacentamiento.

F.V.	GL.	SC	CM	F	F p< 0.05
TRATAMIENTOS	2	3.0967	1.5483	0.34	4.74 NS
ERROR	7	31.6329	4.5189		
TOTAL	9	34.7296			

C.V. = 10.08 %

A.18.- ANVA para proteína cruda en tallo de triticale.  
Segundo período de apacentamiento.

F.V.	GL.	SC	CM	F	F p< 0.05
TRATAMIENTOS	2	0.8791	0.4395	0.17	4.74 NS
ERROR	7	17.9660	2.5665		
TOTAL	9	18.8451			

C.V. = 10.38 %

A.19.- ANVA para proteína cruda en planta de triticale.  
Segundo período de apacentamiento.

F.V.	GL.	SC	CM	F	F p< 0.05
TRATAMIENTOS	2	0.0517	0.0258	0.01	4.74 NS
ERROR	7	19.1701	2.7386		
TOTAL	9	19.2218			

C.V. = 9.18 %

A.20.- ANVA para DIVMS de la hoja de triticales. Segundo periodo de apacentamiento.

F.V.	GL.	SC	CM	F	F p< 0.05
TRATAMIENTOS	2	0.0208	0.0104	0.0	4.74 NS
ERROR	7	20.9970	2.999		
TOTAL	9	21.0183			

C.V. = 2.80 %

A.21.- ANVA para DIVMS en tallo de triticales. Segundo periodo de apacentamiento.

F.V.	GL.	SC	CM	F	F p< 0.05
TRATAMIENTOS	2	8.1814	4.0907	0.61	4.74 , NS
ERROR	7	46.6660	6.6666		
TOTAL	9	54.8478			

C.V. = 4.72 %