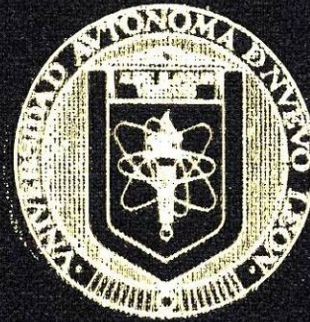


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



**PRUEBA COMPARATIVA DEL RENDIMIENTO
FORRAJERO DE TRES VARIEDADES DE TRIGO
Y UNA DE TRITICALE EN TRES EPOCAS
DE CORTE:**

**EMBUCHE, FLORACION Y LECHOSO-MASOSO,
EN EL MUNICIPIO DE MARIN, NUEVO LEON.
CICLO INVIERNO 1987 - PRIMAVERA 1988.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A

ADRIAN GONZALEZ PEÑA

MARIN, N. L.

MARZO DE 1989

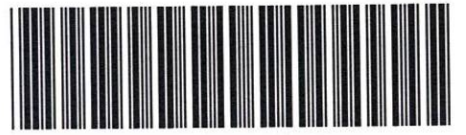
10.633
FA12
1989

T

SB192

G6

C.1



1080060619

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA COMPARATIVA DEL RENDIMIENTO
FORRAJERO DE TRES VARIEDADES DE TRIGO
Y UNA DE TRITICALE EN TRES EPOCAS
DE CORTE:

EMBUCHE, FLORACION Y LECHOSO-MASOSO,
EN EL MUNICIPIO DE MARIN, NUEVO LEON.
CICLO INVIERNO 1987 - PRIMAVERA 1988.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

ADRIAN GONZALEZ PEÑA

MARIN, N. L.

MARZO DE 1989

89748

T
SB193
G6

040.633

FA12

1989

C.5

Biblioteca Central
Magisterial Secundaria

F. tesis

BURAU RANGAI FITRA

UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

DEDICATORIA

A MI PADRE:

SR. ADRIAN GONZALEZ RODRIGUEZ (+)

Con cariño, respeto y eterno agradecimiento por haberme dejado un buen ejemplo y enseñado el camino correcto a seguir.

A MI MADRE:

SRA. IMELDA PEÑA DE GONZALEZ

Con cariño, respeto y eterno agradecimiento por la confianza que tuvo en mi y por sus esfuerzos y sacrificios para que se llevara a cabo la culminación de mis estudios.

A MI HERMANA Y CUÑADO:

Q.C.B. LAURA I. GONZALEZ PEÑA

ARQ. OVIDIO FLORES GONZALEZ

A MI SOBRINO:

OSCAR OVIDIO FLORES GONZALEZ

A MIS ABUELITOS:

SR. ADRIAN GONZALEZ GONZALEZ (+)+

SRA. MA. DEL PILAR RODRIGUEZ DE GONZALEZ (+)

SR. RUFINO PEÑA MONTAIVO

SRA. ZOLLA PEREZ DE PEÑA

A MI TIO:

SR. AMANDO PEÑA MEDINA Y FAM.

Por su desinteresado apoyo.

A MIS TIOS Y PRIMOS:

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS.

A MI NOVIA :

SRITA. LORENA GUERRA DE LOS SANTOS

Con amor, por su apoyo y comprensión.

AGRADECIMIENTOS

AL ING. M.C. RAMON TREVIÑO TREVIÑO

Por su valiosa ayuda en la realización y revisión de este experimento.

AL ING. M.C. ANIVAL RODRIGUEZ GUAJARDO.

Por su ayuda en la revisión de este escrito.

Agradezco a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron en la culminación de mi carrera.

Gracias.

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	4
I. Origen e imprtancia del trigo.....	4
II. Origen Citogenético.....	7
III. Clasificación taxonómica.....	8
IV. Morfología.....	9
V. Descripción botánica del trigo.....	9
VI. Condiciones Ecológicas y Edáficas.....	12
VII. Prácticas de cultivo.....	15
VIII. Fechas y densidad de siembra.....	17
IX. Fertilización.....	18
X. Control de malezas.....	18
XI. Riegos.....	19
XII. Cosecha.....	20
XIII. Plagas y Enfermedades.....	21
XIV. Generalidades del Triticale.....	22
XV. Calidad nutricional.....	26
XVI. El triticale como alimento para ganado.....	28
XVII. Forraje.....	28
XVIII. Patología.....	29

	PAGINA
XIX. Caracteres Agronómicos.....	30
MATERIALES Y METODOS.....	31
RESULTADOS Y DISCUSION.....	36
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
RESULEM.....	51
BIBLIOGRAFIA.....	54
A P E N D I C E.....	60

INDICE DE TABLAS

TABLA		PAGINA
1	Area, producción mundial y rendimiento medio por hectárea de ocho cereales.....	7
2	Guía de riegos.....	20
3	Estimaciones máximas y mínimas de producción de triticale, en los principales países productores.....	25
4	Comparación de características del triticale y trigo.....	28
5	Tratamientos, variedades y fechas de corte utilizadas.....	32
6	Tratamientos, fechas de corte y días transcurridos desde la siembra.....	34
7	Rendimiento de forraje verde expresado en kg/4 m lineales de diferentes variedades de trigo y una de triticale.....	36
8	Comparación de medias para las diferentes variedades empleadas, expresados los rendimientos en forraje verde en Kg/4 m lineales.....	37
9	Comparación de medias para las diferentes épocas de corte, expresados los rendimientos de forraje verde en kg/4 m lineales.....	38

TABLA

PAGINA

10	Comparación de medias para la interacción (A-B), expresados los rendimientos de forraje verde en kg/4 m lineales.....	39
11	Gráfica de comparación de medias para la interacción (A-B), expresados los rendimientos en forraje verde en Kg/4 m lineales.....	40
12	Rendimiento de forraje seco expresado en kg/4 m lineales de diferentes variedades de trigo y una de triticale.....	41
13	Comparación de medias para las diferentes variedades empleadas, expresados los rendimientos en forraje seco en kg/4 m lineales.....	42
14	Comparación de medias para las diferentes épocas de corte, expresados los rendimientos de forraje seco en kg/4 m lineales.....	43
15	Comparación de medias para la interacción (A-B), expresados los rendimientos de forraje seco en kg/4 m lineales.....	44
16	Gráfica de comparación de medias para la interacción (A-B), expresados los rendimientos de forraje seco en kg/4 m lineales.....	45
17	Temperaturas y precipitaciones en °C y mm. respectivamente.....	61
18	Análisis de varianza de los rendimientos de forraje verde, expresados en kg/4 m lineales....	61

TABLA

PAGINA

19	Análisis de varianza de los rendimientos de forraje seco, expresados en kg/4 m lineales.	62
20	Resultados obtenidos en el análisis bromatológico efectuado a las muestras de cada uno de los tratamientos.....	63

INTRODUCCION

Uno de los principales problemas que afectan a los ganaderos de la región, al igual que a todos los del norte del país, es lo concerniente a la escasez de forraje de buena calidad durante el invierno e inicio de la primavera.

El ritmo actual de crecimiento de la población mundial requiere que cada vez vaya incrementándose más la producción de alimentos para el uso del hombre o para sus animales.

El alimento diario del ganado bovino ya sea de propósito lechero o bien para carne, necesita de forrajes de buena calidad, por lo que es necesario tratar de encontrar nuevos forrajes o aprovechar mejor los actuales para satisfacer las necesidades del ganado y en general de animales útiles al hombre.

En algunos países se ha incrementado el uso de los cereales de grano pequeño como la avena, cebada, centeno, trigo y triticale; que tienen la capacidad de resistir temperaturas bajas, de dar buen rendimiento y son de buen valor nutritivo. Además se puede usar para pastoreo del ganado directamente sobre el cultivo cuando éste se encuentre tierno al iniciar el encañe, o sea entre los 30 y 4 cm de altura; después del pastoreo se puede dejar que el cultivo siga su desarrollo normal para cosechar el grano.

Tomando en cuenta las características de la región en cuanto a suelo, clima e incidencia de plagas y enfermedades en invierno y los requerimientos para un buen desarrollo, se consideró que el cultivo de cereales tiene características sobresalientes que pueden aminorar el problema de escasez de forraje en esta época del año.

Los cereales de grano pequeño tienen características que los hacen especialmente útiles para la producción de forrajes de invierno, dan altos rendimientos y son ricos en carbohidratos por lo tanto tienen un papel muy importante en la dieta animal.

Existen varios factores por los cuales la producción de cereales se encuentra limitada en México, siendo estos principalmente los ambientales como son la humedad, temperatura, la luz, los vientos y las granizadas. Otra causa que limita la producción es el manejo irracional de los suelos. Una mejor preparación del terreno y un buen método de siembra son indispensables para una buena producción, así como el establecimiento de una adecuada rotación de cultivos. Otros aspectos tendientes a aumentar los rendimientos serían los siguientes: mejorar la práctica de tiegos; sembrar y cosechar a tiempo; efectuar control de plagas, encontrar la densidad de siembra más apropiada para cada región, ya que ésta varía desde 40 hasta 120 kilogramos

por hectárea. La semilla deberá ser limpia, adecuada la aplicación de fertilizantes y las variedades deberán presentar resistencia al acame y a las plagas y enfermedades (Aguirre, 1963).

En la actualidad se cuenta con el Centro de Investigación del Maíz y Trigo, en el cual día a día se obtienen nuevas variedades de trigo resistentes a los distintos factores que lo afectan, así como para las distintas condiciones climáticas del mundo.

Nuevo León no se escapa de los incrementos logrados y de los esfuerzos por producir más, aún cuando su extensión no es comparable a otras regiones productoras de trigo en nuestro país; se ve que ha aumentado bastante su superficie cultivada y el interés de los agricultores por sembrar nuevas variedades.

El presente experimento se llevó a cabo con el objeto de encontrar el estado de desarrollo de la planta en el que se obtuviera mayor producción de forraje y a su vez con el máximo contenido de nutrientes.

LITERATURA REVISADA

I. Origen e importancia del trigo.

Percivae y colaboradores (citados por Robles, 1975), suponen que los trigos de panificación resultaron de la hibridación del trigo Emmer con una especie del género *Aegilops*, especie que se encuentra silvestre en el oeste de Asia y sureste de Europa. Mangelsdorf (citado por Robles, 1975) sugiere que el trigo tuvo su origen en la región que abarca el Cáucaso-Turquía-Irak. Sears (citado por Robles, 1975) indica que las excavaciones recientes hechas en el cercano Oriente, se deduce que, aparentemente, hubo dos clases de trigo silvestre en esa región hace aproximadamente 10,000 años, las cuales fueron primero cosechadas de las formas silvestres y, posteriormente, cultivadas por las tribus nómadas de la región. Esto constituyó el comienzo de la civilización occidental, y los trigos implicados fueron Einkorn y Emmer silvestres (Robles, 1975).

Los recientes estudios botánicos rusos parecen demostrar que los trigos actuales no proceden de una sola especie espontánea, sino de especies y países distintos. En cualquier caso su cultivo es antiquísimo, se le ha encontrado en las viviendas prehistóricas como por ejemplo en las habitaciones Lacustres Suizas (Diccionario Enciclopédico Universal, Tomo IX, 1976).

Vavilov (1951) opina que el trigo es originario de Asia Occidental, de las regiones próximas al Eufrates, donde crecía espontáneamente en épocas remotísimas.

El trigo fue introducido en México por los españoles en el siglo XVI, poco después de la conquista. En 1945, variedades criollas de origen diverso, de planta alta, tallos débiles y susceptibles a las principales royas cubrían la mayor parte del medio millón de hectáreas que se cultivaban con trigo.

El trigo es algo especial desde varios puntos de vista. Primero, en el mundo se cultiva el trigo en 240 millones de hectáreas, una superficie mayor que la que ocupa cualquier otro cultivo.

Segundo, el trigo contribuye a la dieta mundial con más calorías y más proteína que ningun otro cultivo alimenticio.

Tercero, el comercio mundial del trigo excede la comercialización de todos los demás granos combinados.

Cuarto, el glúten del trigo hace posible que se levante el pan, ya que es una forma elástica de proteína. Cuando se fermenta la masa con levadura, el glúten atrapa pequeñas burbujas de bióxido de carbono, lo cual hace que se levante la masa.

Quinto, los trigos de invierno (trigos de hábito invernal) poseen una combinación de genes que permite que se siembren y germinen las plantas en climas templados durante el otoño; que sobrevivan a las temperaturas invernales, las que algunas veces llegan a descender hasta -30°C , usualmente bajo una cubierta de nieve; y crezcan, florezcan y maduren rápidamente antes de que se presenten los vientos calientes y secos del verano (los trigos de primavera, el segundo grupo más importante de los trigos, puede sembrarse en cualquier estación si la temperatura y la humedad son apropiadas, pero no pueden sobrevivir a los inviernos fríos) (Hanson, et al., 1982).

El trigo ocupa el primer lugar en producción y superficie entre los cereales básicos en la alimentación humana y animal, como se muestra en la Tabla 1.

La importancia que tiene el trigo en México, y de acuerdo con el área y producción, ocupa el cuarto lugar con 857,000 ha. y 24'000,000 ton. de semilla. Con respecto al valor de la cosecha en la producción nacional, ocupa el tercer lugar dentro de los primeros 15 cultivos importantes en la economía del país, con 2'198 millones de pesos (Robles, 1975).

TABLA 1. Area, producción mundial y rendimiento medio por hectárea de ocho cereales.

Cultivo	Superficie en has.	Toneladas	kg/ha.
Trigo	202'854,700	275'000,000	1,343
Arroz	117'363,000	255'000,000	1,958
Maíz	105'142,000	236'000,000	2,025
Cebada	61'514,000	96'000,000	1,421
Sorgo	50'587,500	56'000,000	1,007
Mijo	48'159,300	25'000,000	469
Avena	47'731,100	67'000,000	1,331
Centeno	30'352,500	41'000,000	1,041

II. Origen Citogenético.

Cuando se cruzan Einkorn y Emmer, siete cromosomas de Emmer se aparean con siete de Einkorn, en el híbrido, dejando los restantes siete de Emmer como univalentes, esto muestra que Emmer tiene un grupo de siete cromosomas (llamado genomio o genomio A0, derivado de Einkorn, y un segundo grupo de siete cromosomas (el genomio B), proveniente de una especie diferente.

Actualmente se cree que la fuente de origen del genomio es *Aegilops speltoides*, un zacate silvestre, emparentado con tri-

go, el cual tiene siete pares de cromosomas y se encuentra en la misma región de Einkorn silvestre. Otro diploide emparentado, *Aegilops mútica*, tiene esencialmente la misma distribución y es posible que también sea la fuente de origen del genomio B. Desafortunadamente (usando el tipo de apareamiento), todavía no ha sido posible determinar quién es el donante del genomio B. *Aegilops speltoides* o *Aegilops mútica*, ya que ambas especies "estimulan el apareamiento de cromosomas parcialmente homólogos" (Robles, 1975)

III. Clasificación taxonómica.

Reino:	Vegetal
Sub-reino:	Embryophyta
División:	Siphonogama
Clase:	Angiospermas
Sub-clase:	Monocotyledoneae
Orden:	Glumiflora
Familia:	Gramínea
Sub-familia:	Festucoideas
Tribu:	Ordeas
Sub-tribu:	Triticeae (Hordeae)
Género:	<u>Triticum</u>
Especie:	<u>Vulgaris</u>

Nombre Técnico: Triticum vulgare

(Sánchez, 1974 y Ville, 1974).

IV. Morfología.

En forma general el trigo es una planta herbácea anual con una altura que varía de 0.3 a 1.8 m, los tallos son erectos o semi-erectos, cilíndricos, con seis nudos cada uno aproximadamente, donde nacen las hojas alternadas (lanceoladas) de 0.15 a 0.25 m de largo por 0.005 a 0.01 m de ancho en la separación del limbo con la vaina, hay una pequeña saliente llamada lígula y unos despuntes llamados aurículas, que sirven en la identificación de las plántulas.

Otra característica es el amacollamiento, que consta de dos a siete hijuelos por planta. La inflorescencia del trigo, es una espiga densa y corta, consiste en una infinidad de espiquillas que terminan en una arista o barba. El fruto es un cariopsis (Manual para la Educación Agropecuaria, 1981).

V. Descripción botánica del trigo.

Raíz. Al producirse la germinación de la semilla del trigo, emite la plámula y produce las raíces temporales. Las raíces permanentes nacen después de que emerge la plántula en el suelo, éstas nacen de los nudos que están cerca de la superfi-

cie del suelo, que son las que sostienen a la planta en el aspecto mecánico y en la absorción del agua y los nutrientes del suelo hasta su maduración (Rodríguez, 1982).

Tallo. El tallo crece de acuerdo a las variedades, normalmente de 60 a 120 cm, para facilitar la recolección mecánica; sin embargo, existen trigos enanos que tienen una altura de 25 a 30 cm, y trigos muy altos de 120 a 180 cm, que dan una relación paja-grano muy alta y viceversa. Desde el punto de vista comercial, los trigos semi-enanos de 50 a 70 cm son los más convenientes.

En estado de plántula, los nudos están muy juntos y cerca de la superficie del suelo, a medida que va creciendo la planta ésta se alarga, además emite brotes que dan lugar a otros tallos que son los que constituyen los macollos variables en número, de acuerdo con el clima, variedad y suelo, que también producen espiga y en esto radica el mayor o menor rendimiento de algunas variedades (Rodríguez, 1982).

Hoja. En cada nudo nace una hoja, ésta se compone de vaina y limbo o lámina, entre éstas dos partes existe una parte que recibe el nombre de cuello, de cuyas partes laterales salen unas prolongaciones que se llaman aurículas y entre la separación del limbo y el tallo o caña existe una parte membranosa

que recibe el nombre de lígula. La hoja tiene una longitud que varía de 15 a 25 cm y de 0.5 a 1 cm de ancho. El número de hojas varía de 4 a 6 y en cada nudo nace una hoja, excepto los nudos que están debajo del suelo que en lugar de hojas producen brotes o macollos (Rodríguez, 1982).

Espiga. La espiga del trigo está formada por espiguillas dispuestas alternadamente en un eje central denominado raquis. Las espiguillas contienen de 2 a 5 flores que posteriormente formaran el grano que queda inserto entre la lema que es la envoltura exterior del grano, y la palea o envoltura interior del grano. La primera y segunda flor está cubierta exteriormente por las glumas. En algunas variedades de trigo, la lema queda casi totalmente cubierta por la gluma, mientras que en otras la gluma solo cubre aproximadamente dos terceras partes de la lema.

No todas las flores que contiene la espiguilla son fértiles, de aquí que el número de granos por espiguilla varíe desde dos hasta cuatro. El número de espiguillas varía de 8 a 12 según sean las variedades y la separación entre ellas es variable también, lo que da la longitud total de la espiga. La flor del trigo se compone de un estigma y alrededor nacen las anteras que tienen un filamento que se alarga conforme va desarrollándose el estigma hasta que adquiere un aspecto plumoso que es precisamente cuando se encuentra receptivo. Cuando llega a éste es

tado, las anteras están próximas a reventarse soltando el polen sobre el estigma. La polinización se efectúa en su mayor parte estando las anteras dentro de la palea y la lema (Rodríguez, 1982).

Fruto. El fruto empieza a desarrollarse después de la polinización, alcanzando su tamaño normal entre 30 y 45 días. El fruto es un grano o cariopside de forma ovoide con una ranura o pliegue en la parte ventral. En un extremo lleva el germen y en el otro tiene una pubescencia que generalmente le llaman brocha. El grano está protegido por el pericarpio de color rojo o blanco según las variedades, el resto que es en su mayor parte del grano está formado por el endospermo, éste a su vez puede ser de color blanco almidonoso y córneo o cristalino (Rodríguez, 1982).

VI. Condiciones Ecológicas y Edáficas.

El trigo se produce en regiones templadas y frías situadas desde unos 15 a 60° de latitud norte y de 27 a 40° de latitud sur. En México se siembra trigo en casi todos los estados de la República y se adapta tanto a tierras pobres en nutrientes, como a tierras ricas, zonas húmedas, semihúmedas y secas.

Las condiciones de temperatura varían considerablemente, pero las temperaturas mejores para una buena producción de tri-

go, oscilan entre 10 y 25°C bajo las condiciones de temperatura en regiones trigueras de México.

La influencia del fotoperíodo en el trigo se manifiesta en que a mayor duración del día se acelera la floración, razón por la cual se dice que las plantas que se comportan de ésta manera como es el trigo, se les llama plantas de fotoperíodo largo (días largos) o plantas de noches cortas. En general, la reducción de la longitud del día atrasa la floración de las plantas de invierno (Rodríguez, 1982).

Pocos cultivos pueden desarrollarse con éxito en tan amplia gama de temperaturas y precipitaciones como el trigo. Puede resistir bastante bien al frío de las zonas mórnicas y también pueden crecer satisfactoriamente en climas calientes si la humedad no es demasiado elevada.

El trigo puede cultivarse con éxito en una amplia diversidad de condiciones de suelo pero se adapta mejor a suelos limosos y a migajones arcillosos fértiles y bien drenados. Aunque con frecuencia producen rendimientos satisfactorios en suelos arcillosos y migajones arenosos, es poco apropiado para sembrarse en suelos arenosos o mal drenados (Delorit y Ahlgren, 1970).

Los suelos limosos, arcillosos, calcáreos y sílicos arcillosos ricos en elementos químicos que son los más favorables

por su estructura estable y granulada, su permeabilidad y su reacción próxima a la neutralidad. Con un pH neutro alcalino. rico en calcio, con salinidad muy poca y sodicidad resistente.

En toda la República Mexicana se siembra trigo y se adapta tanto a tierras pobres en nutrientes, como en tierras ricas, zonas húmedas, semi-húmedas y secas (Prats y Clement, 1969 y Robles, 1975).

En las regiones trigueras, con frecuencia los suelos son deficientes de uno o varios elementos, siendo comúnmente nitrógeno y fósforo. Las aplicaciones óptimas de éstos elementos varían grandemente, debido a las deficiencias del suelo, clima, manejo y variedades usadas; por eso las recomendaciones de fertilización deben de determinarse mediante la investigación, tomando en cuenta las condiciones climatológicas y edáficas de cada región (Díaz, 1977 y Miller et al., 1977).

La baja fertilidad del suelo es el principal factor limitante en la producción de cultivos en todo el mundo. Las variedades mejoradas de trigo con alto potencial de rendimiento significan poco, a menos que se cultiven en suelos fertilizados adecuadamente (Rodríguez, 1982).

VII. Prácticas de cultivo.

Barbeche. Para tener éxito en cualquier cultivo es necesario preparar debidamente el terreno. El barbecho es de suma importancia en el trigo ya que una vez sembrado ya no se puede hacer ninguna práctica tendiente a mejorar el terreno. El barbecho debe de ser profundo con el fin de facilitar el movimiento del agua y nutrientes a través del perfil del suelo en beneficio de las raíces de las plantas, incorporar los residuos de la cosecha anterior, fraccionar el terreno colocando en disposición un mayor volumen de terreno a cada planta ya que las raíces pueden penetrar más, destruir malas hierbas, disminuir el índice de plagas al exponer larvas, pupas y ninfas de insectos perjudiciales al cultivo, siendo éstos los más importantes beneficios del barbecho entre otros más.

Rastreo. El rastreo se recomienda generalmente después del barbecho para afinar y pulverizar los terrenos que quedan después del mismo, nivela parcialmente el terreno, incorpora los últimos residuos de la cosecha para preparar debidamente los primeros 15 a 20 cm la cual constituye la cama de siembra.

Nivelación. Es indispensable efectuar la nivelación ya que favorece la uniformidad de la siembra del trigo, debido a que éste cultivo se le considera de grano pequeño, lo cual exige un mayor cuidado para aprovechar a un máximo la semilla. El tér

mino nivelación no implica el transporte de grandes cantidades de terreno de partes altas a partes bajas sino más bien significa emparejar el suelo o planchar la superficie del suelo eliminando pequeñas elevaciones o depresiones que quedan con el barbecho. El declive del terreno servirá para determinar el sentido de las melgas que se tracen después de la siembra para el riego.

Siembra. Una buena siembra requiere colocar la semilla debidamente en un suelo acondicionado a una profundidad tal, que se obtenga una máxima germinación y emergencia.

Para efectuar la siembra se debe distribuir correctamente la semilla y enterrarla a una profundidad que varía de 3 a 6 cm, dependiendo del suelo y la humedad del mismo. Cuando no se cuenta con maquinaria, la siembra puede hacerse al voleo e inmediatamente después taparse con rastra de discos o de rama, dándole dos pasadas en el último caso.

La siembra con máquina o al voleo en suelos arcillosos y pesados debe hacerse en seco, pero habrá que regar inmediatamente después. La siembra en seco favorece una germinación uniforme de la semilla y por lo mismo asegura una buena población; además facilita la operación de siembra ya que en suelos pesados y húmedos las sembradoras no funcionan correctamente o al

menos funcionan mejor en suelos secos (Robles, 1975).

VIII. Fechas y densidad de siembra.

Las fechas de siembra varían para cada región pero bajo las condiciones de México en las regiones trigueras se puede dividir en dos épocas de siembra, una en invierno, que comprende desde la primera quincena de Noviembre hasta fines de Enero, dependiendo de la región y las variedades. La otra época en que se siembra trigo es en el verano, que puede cubrir desde fines de Mayo hasta fines de Junio, ésto se lleva a cabo solamente en las regiones de los valles altos de México.

La cantidad de semilla varía según la fecha de siembra, la fertilidad del suelo, preparación del mismo, las características de la variedad y de la calidad de la semilla, pues cuando se utilizan semillas con bajo porcentaje de germinación, se recomienda aumentar la densidad para poder asegurar una cantidad conveniente de semilla viable por unidad de superficie.

La densidad en general puede variar de 60 a 140 kg/ha. Si el agricultor ha gastado dinero en fertilizantes, sería una gran equivocación no sembrar la cantidad de semilla recomendada para cada una de las variedades (Martin y Leonard, 1958).

IX. Fertilización.

La fertilización es una práctica que se ha extendido en el medio agrícola pero es muy complicada porque se presenta una gran variación en los suelos agrícolas. El método más directo y efectivo para dar alguna recomendación sobre la aplicación de fertilizantes varía haciendo un análisis del suelo.

Botero (citado por Pineda, 1974), nos marca en su tesis que la necesidad de nitrógeno fluctúa fuertemente tanto con la variedad, con el cultivo anterior, como también en último término en la capacidad natural de suministro del suelo.

Escareño (1971) marca en su trabajo que la mejor dosis de fertilización que obtuvo en su experimento, en Gral. Terán, fue 100-75-00. De acuerdo a éste estudio los rendimientos de grano no mostraron ningún incremento al variar los niveles de nitrógeno de 0, 50, 75 y 100 kg/ha. Con 100 kg de nitrógeno se observan ligeros aumentos en el rendimiento con la fórmula 100-75-00.

X. Control de malezas.

El cultivo de trigo, como todos los cultivos que se siembran al voleo o que queda distribuida la población de plantas uniformemente en el campo, se ven invadidos de malezas y si no se toman precauciones compiten desfavorablemente en espacio, nutrientes, luz y agua principalmente, aparte de que pueden ser

hospederas de plagas y enfermedades. Desde luego que las especies de malezas que predominan en cada región es diferente y en consecuencia los métodos de control pueden variar también. Las malezas de hoja ancha pueden alimentarse fácilmente si se toman las debidas precauciones por medio de labores de rastreo y roturación del suelo, así como por la aplicación de herbicidas como el éster isopropílico del ácido 2-4 dicloro-fenoxiacético (2-4-D) a razón de 1 a 1.25 litros en 50 ó 100 litros de agua por hectárea, aplicado con máquinas aspersoras, cuando el trigo está macollando, que es aproximadamente entre los 30 a 35 días después de la siembra. A ésta edad el trigo resiste el maltrato de las máquinas aspersoras, y puede recuperarse (Robles, 1975).

XI. Riegos.

Numerosos estudios indican que la eficiencia de los fertilizantes aumenta considerablemente cuando los riegos se aplican correctamente.

La profundidad, estructura y textura del suelo tiene gran influencia en las necesidades de riego, para el trigo, o para cualquier cultivo. El agua disponible es menor en suelos de textura ligera que en suelos de textura mediana y pesada.

En seguida se da una tabla que puede servir como guía, pero no se puede tomar al pie de la letra porque varía de acuerdo

con cada región.

TABLA 2. Guía de riegos.

Riego	Intervalo en días	Lámina de agua (cm)
Riego de siembra	-	20
1- de auxilio	32	12
2- de auxilio	30	12
3- de auxilio	25	12
4- de auxilio	20	12

El último riego deberá aplicarse al estado lechoso del grno y nunca más tarde, porque ya no puede ser aprovechable.

Aguilar (1970) marca en su tesis que cuatro riegos de auxilio oportunos, con una lámina de 12 cm cada uno, obtuvo los máximos rendimientos. Los intervalos entre los riegos fueron los siguientes: 54, 31, 16 y 15 días para siembra de temprano, y para siembra de tardío fueron los siguientes: 35, 25, 16 y 25 días.

XII. Cosecha.

Los trigos se clasifican en tres tipos de acuerdo a su ciclo vegetativo: precoces, intermedios y tardíos, por lo que los

días a cosecha pueden variar de 120 a 130 días de nacida la planta, o bien, cuando el grano tenga de 12 a 14% de humedad. En éste momento se puede iniciar la trilla. Para el caso de trigo que se va a utilizar para forraje es necesario cosechar antes de que madure el grano, o sea cuando se encuentre en estado lechoso-masoso (Cárdenas y Torres, 1985).

XIII. Plagas y Enfermedades.

El pulgón de la espiga es quizás la plaga más generalizada en las regiones trigueras del país. Este pulgón (Macrosiphum granarium), el adulto y la ninfa, son de color verde y se localiza principalmente en la espiga (Robles, 1975).

En cuanto a las demás plagas que se presentan en el trigo a continuación se mencionan algunas de las más importantes:

- Pulgón verde del trigo, Texoptera graminum. Ataca al trigo, pastos, maíz, avena, etc.
- Gallina ciega, Phyllophaga ssp. Ataca al trigo, maíz y otros cereales.
- Chinche pequeña, Blissus leucopterus Say. Ataca al trigo, maíz, centeno, cebada, sorgo y mijo.
- Gusano de alambra, Agriotes mancus Say. Ataca al trigo,

maíz y otros cereales.

- Araña café del trigo, Petrobia larens Muller. Ataca al trigo (García Alvarez, 1974).

Las enfermedades que más afectan los cultivos de trigo son los Chauixtles. En México existen tres especies distintas y son por orde de peligrosidad:

- a) Chauixtle del tallo, Puccinia graminis tritici.
 - b) Chauixtle de la hoja, Puccinia titicina o rubigo-vera.
 - c) Chauixtle amarillo o lineal, Puccinia glumarum.
- (Acosta, 1957).

XIV. Generalidades del Triticale.

El triticale fue descrito en la literatura científica por primera vez en 1876 cuando A.S. Wilson reportó la producción de dos plantas estériles al cruzar el trigo hexaploide con centeno diploide. No fue sino hasta 1891 que se reportó el primer triticale que resultó ser fértil (Skovmand, et al., 1984).

La formación del triticale implica el cruzamiento intergenérico entre triticum y secale, posteriormente en el híbrido así formado, se estimula el doblaje en el número cromosómico mediante la aplicación de soluciones a base de colchicina en los coleoptilos de las plántulas y de esta manera obtener el poli-

ploide fértil (Poehlman, 1965).

El objetivo de esta cruce fue combinar en una sola planta las mejores características del trigo y del centeno (Briggle, 1969). Combinando en ésta caso, productividad y resistencia a las enfermedades del trigo, con el vigor y rusticidad del centeno (Kent, 1975).

Este cultivo fue desarrollado principalmente para la alimentación humana (Chia, 1983). El valor nutritivo de ambos progenitores, trigo y centeno es limitado debido al contenido relativamente bajo de ciertos aminoácidos; el triticales tiene más lisina en su proteína y puede ser mejorado genéticamente. Se puede usar así mismo para panificación, para hacer cerveza, debido a una alta actividad de la alfa amilasa (Kent, 1975). Además recientemente ha sido utilizado para alimentar cerdos y como forraje para una gran diversidad de usos (Mc Coloy, et al., 1971 y Shimada, et al., 1971).

El éxito en el mejoramiento de éste cultivo a finales de la década de los 60's, hizo que se generara una publicidad prematura del triticales como una nueva supercomida. Persistían algunas deficiencias genéricas severas como la esterilidad de la semilla obtenida, el arrugamiento del grano y el desgrane de la semilla antes de la cosecha (Skovmand, et al., 1984).

El objetivo del mejoramiento de triticales es desarrollar tipos que rindan tanto o más granos que las mejores variedades de trigo, avena y cebada, al menos bajo ciertas condiciones ambientales. Para que el triticales sea comercialmente competitivo con otros granos, debe tener buena producción de grano, poseer resistencia adecuada a enfermedades, buen tipo de grano y calidad nutritiva para usarse como alimento humano o animal (Zilinsky, 1971).

Esta nueva planta presenta ciertas características importantes:

- Altos rendimientos comparados con el trigo.
- Grano de alto poder nutritivo.
- Rusticidad.
- Resistencia a plagas y enfermedades.
- Probable utilización como forraje que permitiría combinar idealmente agricultura con ganadería.
- Producción. (Tapia, 1979).

La producción de triticales es difícil de calcular a nivel mundial, pero en la siguiente tabla se presenta un estimado por país para triticales de primavera y de invierno, utilizando el producto principalmente para alimentar animales domésticos y para autoconsumo (Skovmand, et al., 1984).

TABLA 3. Estimaciones máximas y mínimas de producción de triticales, en los principales países productores.

País	Area de producción en miles de has.	
	Mínimo	Máximo
Triticale de Primavera		
Australia	130	140
Argentina	25	30
Canadá	15	35
Italia	5	15
Kenya	5	10
México	3	6
España	5	15
Sud Africa	5	20
Tunisia	1	1
Total:	194	272
Triticale de Invierno		
China	15	30
Inglaterra	3	7
Francia	20	35
Hungría	3	7
Polonia	5	10
Sud Africa	10	20
Estados Unidos	100	200
Unión Soviética	200	450
Total:	356	759

Hay países que siembra menos de 1,000 hectáreas; Primavera: Ecuador, India, Portugal, Pakistán, Turquía y Estados Unidos. Invierno: Canadá y Alemania (Skovmand, et al., 1984)

Quiñones (1967) opina que el triticales puede constituir un nuevo cultivo en zonas de temporal en donde la escasez de agua es uno de los factores limitantes para las plantas.

Leal (1970) en un estudio hecho sobre épocas y densidad de siembra con triticales, encontró que la fecha que obtuvo mayor rendimiento fue la que hizo el 15 de Noviembre y la densidad con lo que se obtuvo mejor rendimiento fue de 60 kg/ha.

Algunas líneas de triticales parecen ser muy restringidas en su adaptación, siendo afectadas por cambios de latitud, duración del día, elevación y muchos otros factores. El triticales tiene una base genérica estrecha y no ha sido sometido a selección en competencia con otras especies de la naturaleza. Dichas selecciones deben conjuntarse e hibridarse nuevamente para establecer un segundo ciclo de material más diverso (Zilinsky, 1971)

XV. Calidad nutricional.

Como en los demás cereales, el principal componente nutricional del grano de triticales es el almidón (Hartman, et al.,

1981).

El triticale tiene el mismo contenido de almidón que sus progenitores, pero un mejor balance de los aminoácidos esenciales. (Skovmand, et al., 1984). Parece tener el triticale cierta ventaja sobre los demás cereales en calidad nutricional (Villegas, et al., 1980).

Contenido de proteína. Los primeros triticales contenían un altísimo porcentaje de proteína, debido a que sus granos arrugados tenían un bajo contenido de almidón. Como se ha aumentado y mejorado el rendimiento y llenado de los granos del triticale el porcentaje de proteína ha disminuido (Ramírez, 1982). El contenido de proteína en promedio es de 17.9%. El contenido de triptófano, treonina, cisteína y glicina en los granos y en la harina es más alto que cualquiera de sus progenitores (Chen, et al., 1979; Chung, et al., 1983 y Kalra, 1979).

calidad de la proteína. La calidad de la proteína se mide generalmente en términos de porcentaje de lisina, que es el primer aminoácido esencial. La tabla 4 da el valor de proteína digestible verdadero, valor biológico y utilización de proteína neta de cuatro triticales en comparación con una variedad de trigo.

TABLA 4. Comparación de características del triticale y trigo.

Espece	Variedad	Proteína dig. (%)	Valor Biológico (%)	Utilización de proteína neta (%)
Triticale	Cananea 79	92.7	66.1	61.3
	Beagle	91.0	69.9	63.7
	Rahum	93.2	65.3	60.9
	Bachum	93.0	68.7	63.9
Trigo	Hermosillo 77	92.0	57.6	52.9

(Villegas, et al., 1980).

XVI. El triticale como alimento para ganado.

En algunas partes del mundo el grano del triticale está siendo utilizado para la alimentación del ganado, especialmente porcino. En un estudio llevado a cabo en Rusia en 1982, cerdos en su etapa de crecimiento fueron alimentados a una dieta en la cual el trigo fue reemplazado en un 24-30% por triticale y centeno. Tal reemplazo aumentó la ganancia de peso de los animales (Martynov y Sok-lou, 1983).

XVII. Forraje.

El triticale muestra un futuro promisorio como cultivo forrajero. Prospera en suelos arenosos a bajas temperaturas, en

altas elevaciones con una precipitación alta o moderada, y como un cultivo precoz en áreas secas. Pruebas de pastoreo en 1971-1972 con novillos de un año mostraron un aumento diario de peso de 0.72 kg para triticales, 0.69 kg para trigo y 0.59 kg para centeno (Skovmand, et al., 1984).

El triticales es un cereal que parece tener interés forrajero y produce más cuando se le da un primer corte, estando a un 50% de floración. Los análisis de calidad en un estudio llevado a cabo en Portugal en 1979 mostraron que el contenido de proteína cruda no varía entre diferentes líneas (Carnide y Silva, 1982). En Florida, muchos triticales de tipo de invierno han mostrado tener producción de forraje igual al centeno y más alta que el trigo, en una siembra en otoño (Bishnoi y Hughes, 1979).

XVIII. Patología.

La mayoría de las enfermedades del trigo y del centeno también ocurren en el triticales. En comparación con el trigo, el triticales parece tener una resistencia superior a algunas de las enfermedades más comunes del trigo, tales como las royas (Puccinia spp.), carbones (Ustilago spp. y Urocystis spp.), carbones apestosos (Tilletia spp. y Neovossia spp.) y cenicilla polvorienta (Eryshipe graminis). Sin embargo, es más suscepti-

ble a las enfermedades del trigo menos comunes, tales como aquellas causadas por Helminthosporium sativum y Fusarium spp. La aparente resistencia del triticale a las enfermedades del trigo más comunes, puede favorecer su introducción en algunas áreas (Skovmand, et al., 1985).

XIX. Caracteres Agronómicos.

Mugwria y Bishnoi (citados por Skovmand, 1984), encontraron que el triticale y el centeno absorben más nitrógeno del suelo que el trigo, mientras que el triticale y el trigo acumulaban más fósforo en su tallo que el centeno. Gashaw y Mugeira (citados por Skovmand, 1984) observaron que el centeno y el triticale tendrían a ser más eficientes en la utilización del nitrógeno absorbido de lo que el trigo. Por lo tanto, ára éstos macronutrientes, el triticale parece comportarse como el más deseable de sus progenitores, lo mejor del trigo y lo mejor del centeno.

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se llevo a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en el Km. 17 de la carretera Zuazua-Marín, municipio de Marín, N.L. Esta investigación se efectuó durante el ciclo de invierno-primavera, comprendiendo desde principios del mes de Noviembre de 1987 hasta principios del mes de Abril de 1988.

Para dicho experimento se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con arreglo factorial en el que se probaron cuatro variedades en tres épocas de corte, lo cual hace un total de doce tratamientos con cuatro repeticiones cada uno.

En la Tabla 5 se enumeran los tratamientos, con sus variedades y épocas de cortes correspondientes.

Hubo un total de 48 parcelas experimentales en un área de 893 m² donde cada parcela contenía siete surcos de 0.30 m de distancia entre ellos por 5 m de largo.

Para que la toma de datos fuera lo más preciso posible, se descartaron un surco de cada orilla y 0.50 m de cada uno de los extremos de cada parcela experimental, con lo cual nos quedó una parcela útil de 5 surcos de ancho por 4 m de largo, de

la cual se cosecharon cuatro metros lineales para el experimento.

TABLA 5. Tratamientos, variedades y fechas de corte utilizadas.

No. de Tratamiento	Variedad	Epoca de corte
1	Trigo Nadadores	Embuche
2	Nadadores	Floración
3	Nadadores	Lechoso-masoso
4	Triticale Eronga	Embuche
5	Eronga	Floración
6	Eronga	Lechoso-masoso
7	Trigo Genaro	Embuche
8	Genaro	Floración
9	Genaro	Lechoso-masoso
10	Trigo Glemnson	Embuche
11	Glemnson	Floración
12	Glemnson	Lechoso-masoso

La preparación del terreno para la realización de éste trabajo empezó con el barbecho, posteriormente se efectuó un rastreo en forma cruzada con lo cual se busca mullir los terrones que hayan quedado durante el barbecho, además de incorporar los

últimos residuos de la cosecha anterior y eliminar las malezas que hayan quedado.

Después de haber realizado las labores culturales se procedió a rayar el terreno con una cultivadora que tenía una separación entre escardas de 0.30 m para dar un aspecto de pequeños surcos y facilitar la siembra a chorrillo. Seguido a ésto, se procedió a separar las parcelas con bordos hechos en forma manual para la identificación de cada una de ellas, además de facilitar el riego.

La densidad de siembra que se utilizó fue de 150 kg/ha, equivalente a 157.5 gr de semilla por parcela experimental y 22.5 gr por surco, dando un riego de asiento para favorecer la germinación. El día que se sembró y se regó fue el 11 de Noviembre de 1987, y posteriormente se siguió regando según como lo fuera requiriendo el cultivo. tomando en cuenta la temperatura y humedad principalmente para que ésta última nunca faltara y se pudiera desarrollar adecuadamente.

En la siguiente Tabla se muestran las fechas en que se realizaron los cortes y los días transcurridos desde el día de la siembra hasta el día en que la planta alcanzó su estado de desarrollo apropiado para el corte.

TABLA 6. Tratamientos, fechas de corte y días transcurridos des de la siembra.

	Tratamientos	Fecha de corte	Días transcurridos
T1	Nadadores Embuche	9/III/88	119
T2	Nadadores Floración	19/III/88	129
T3	Nadadores Lechoso-masoso	28/III/88	136
T4	Eronga Embuche	3/II/88	84
T5	Eronga Floración	25/II/88	106
T6	Eronga Lechoso-masoso	14/III/88	124
T7	Genaro Embuche	10/II/88	91
T8	Genaro Floración	22/II/88	103
T9	Genaro Lechoso-masoso	9/III/88	119
T10	Glemnson Embuche	9/II/88	90
T11	Glemnson Floración	22/II/88	103
T12	Glemnson Lechoso-masoso	9/III/88	119

Estos cortes se efectuaron tomando en cuenta que los cultivos estuvieron al 75% de embuche, al 75% de floración y al 75% de estado lechoso-masoso del grano. Los cortes se llevaron a cabo según como fueran apareciendo los estados de desarrollo que se fijaron, variando según las variedades.

La metodología que se siguió para cortar fue como se men-

cionó anteriormente, que al llegar la planta al momento del corte se medían al azar 4 m lineales de parcela útil y se procedía al corte con una hoz de 5 cm del suelo. La finalidad de cortar a 5 cm del suelo era para que el forraje no llevara partículas de tierra o maleza que fueran a darnos los datos del laboratorio erróneos. Posteriormente a ésto se llevaban las muestras al laboratorio a pesarlas en una báscula digital para que nos diera los datos más exactos posibles. Después de pesar la muestra de forraje verde se tomó otra pequeña muestra y se pesó para ponerla a secar al aire libre y así sacar una relación de peso seco, además de mandar una muestra de forraje seco al laboratorio para que se le hiciera un análisis bromatológico.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados que se obtuvieron fueron bajo las condiciones climatológicas de ésta región en Marín, N.L., sin fertilización y con riegos cada vez que el cultivo lo necesitaba, esto quiere decir que éstos resultados pueden variar bajo condiciones diferentes.

TABLA 7. Rendimiento de forraje verde expresado en kg/4 m lineales de diferentes variedades de trigo y una de triticale.

A	B	B L O Q U E S			
		1	2	3	4
1	1	5.541	3.863	4.028	4.102
1	2	3.965	4.730	4.777	5.000
1	3	4.637	3.034	4.100	3.810
2	1	3.583	2.866	3.516	3.433
2	2	4.531	4.036	4.167	5.372
2	3	5.705	7.346	5.423	5.637
3	1	3.714	3.458	3.248	3.441
3	2	3.390	3.779	3.861	3.707
3	3	3.942	4.333	4.657	3.293
4	1	3.015	3.705	3.168	3.220
4	2	4.566	3.884	3.704	4.245
4	3	4.030	4.505	4.093	4.571

Nota: Factor A = Variedad; Factor B = Epoca de corte.

En el análisis de varianza realizado (Tabla 18), se obtuvo diferencia altamente significativa para variedades, fechas de corte e interacción, por lo cual hay que realizar pruebas de comparación de medias para ver las diferencias estadísticas.

En la Tabla siguiente se muestra la comparación de medias para variedades; expresados los rendimientos de forraje verde en Kg/4 m lineales.

TABLA 8. Comparación de medias para las diferentes variedades empleadas, expresados los rendimientos en forraje verde en kg/4 m lineales.

Orden	Factor A (variedades)	Media (\bar{X})	0.05
2	Triticale Eronga	4.634583	a
1	Trigo Nadadores	4.298917	a b
4	Trigo Glennson	3.892166	b c
3	Trigo Genaro	3.738250	c

En la prueba de comparación de medias se mostró que la variedad Eronga obtuvo mayor rendimiento de forraje verde que las demás variedades que se probaron, pero es estadísticamente igual a la variedad Nadadores.

Los rendimientos obtenidos en éstas variedades no pueden

ser comparados con otros rendimientos que se hayan obtenido en otros trabajos debido a que éste experimento se llevo a cabo sin fertilización, además que no existe suficiente información en cuanto a producción de forraje ya que estos cultivos se utilizan principalmente para producción de grano.

En la Tabla 9 se muestra la comparación de medias para épocas de corte.

TABLA 9. Comparación de medias para las diferentes épocas de corte, expresados los rendimientos de forraje verde en kg/4 m lineales.

Orden	Factor B (época de corte)	Media (\bar{X})	0.05
3	Lechoso-masoso	4.569750	a
2	Floración	4.232125	a
1	Embuche	3.621063	b

En la tabla de comparación de medias se encontró que en la época de corte Lechoso-masoso se obtuvo mayor rendimiento de forraje verde que en las demás épocas de corte, pero es estadísticamente igual a la época de floración.

En la Tabla 10 se muestra la comparación de medias para la interacción (A-B).

TABLA 10. Comparación de medias para la interacción (A-B), expresados los rendimientos de forraje verde en kg/4 m lineales.

FACTOR A (orden)	FACTOR B (épocas de corte)							
	1		2		3			
	.05	FACTOR A (orden)	.05	FACTOR A (orden)	.05	FACTOR A (orden)		
1	4.3835	a	1	4.6180	a	2	6.0278	a
3	3.4742	b	2	4.5265	a	4	4.2998	b
2	3.3495	b	4	4.0997	a b	3	4.0562	b
4	3.2770	b	3	3.6843	b	1	3.8952	b

En la prueba de comparación de medias para la época de embuche se encontró que la mejor variedad fue el Nadadores.

En la prueba de comparación de medias para la época de floración se observa que la variedad Nadadores obtuvo mayor rendimiento, pero estadísticamente no existe diferencia con la variedad Eronga.

En la prueba de comparación de medias para la época de lechoso-masoso se encontró que la mejor variedad fue el Eronga.

TABLA 11. Gráfica de comparación de medias para la interacción (A-B), expresados los rendimientos en forraje verde en kg/4 m lineales.

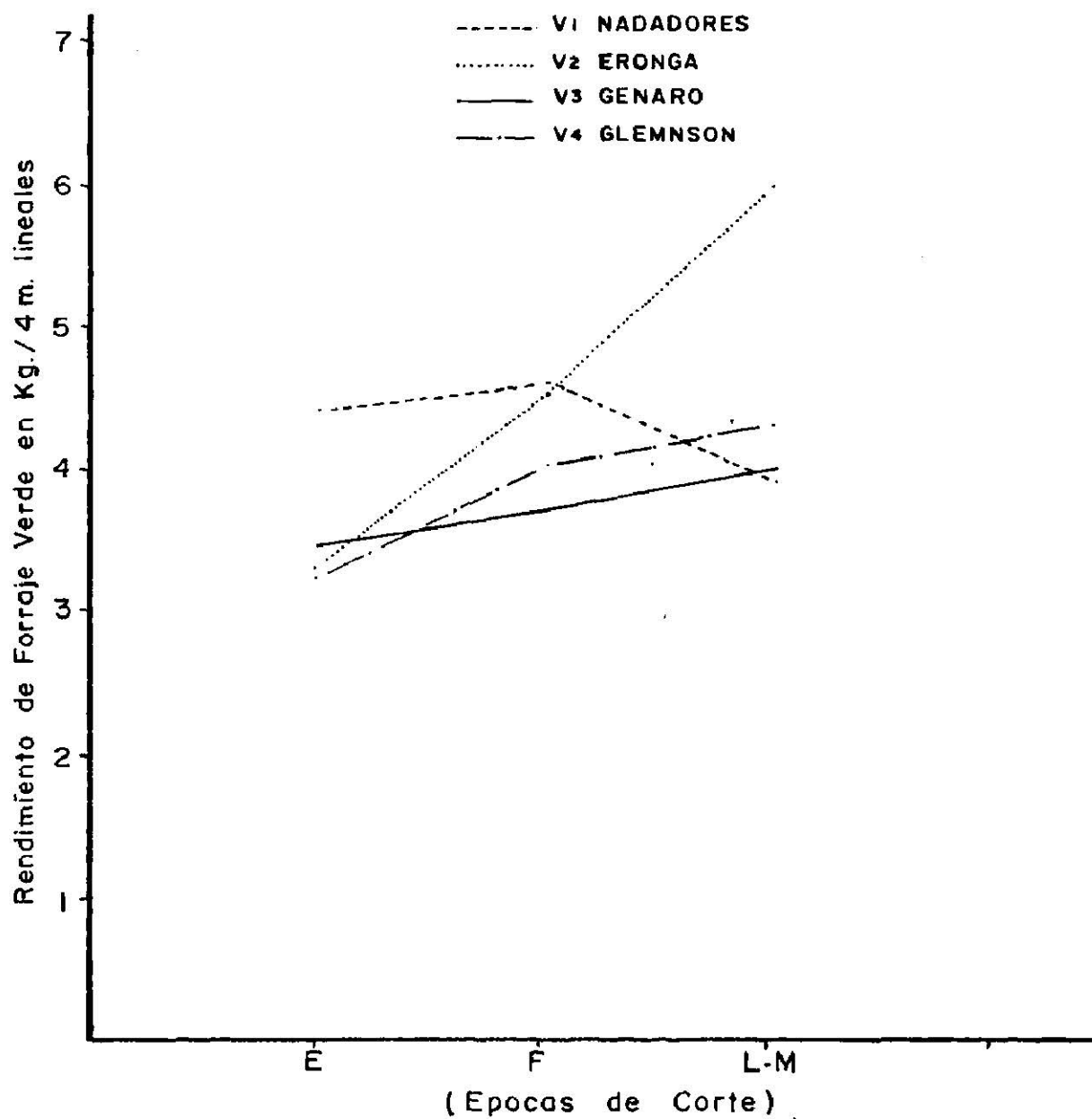


TABLA 12. Rendimiento de forraje seco expresado en kg/4 m lineales de diferentes variedades de trigo y una de triticale.

A	B	B L O Q U E S			
		1	2	3	4
1	1	1.234	0.780	0.893	0.815
1	2	1.022	1.178	1.132	1.146
1	3	1.666	1.183	1.498	1.717
2	1	0.973	0.619	0.981	0.996
2	2	1.002	0.882	1.002	1.169
2	3	1.988	2.308	1.766	1.689
3	1	0.678	0.618	0.613	0.645
3	2	0.908	1.005	0.903	0.968
3	3	1.326	1.322	1.670	1.221
4	1	0.538	0.657	0.526	0.682
4	2	1.178	1.061	0.781	1.249
4	3	1.307	1.812	1.488	1.658

Nota: Factor A = Variedad; Factor B = Época de corte.

En el análisis de varianza realizado (Tabla 19) se encontró diferencia altamente significativa para variedades y épocas de corte, y se encontró diferencia significativa para la interacción, por lo cual hay que realizar pruebas de comparación de medias para ver las diferencias estadísticas.

En la Tabla 13 se muestra la comparación de medias para variedades; expresados los rendimientos de forraje seco en kg/4 m lineales.

TABLA 13. Comparación de medias para las diferentes variedades empleadas, expresados los rendimientos en forraje seco en kg/4 m lineales.

Orden	Factor A (variedad)	Media (\bar{X})	.05
2	Triticale Eronga	1.281250	a
1	Trigo Nadadores	1.188667	a b
4	Trigo Glemnson	1.078083	b c
3	Trigo Genaro	0.989750	c

En la prueba de comparación de medias se mostró que la variedad Eronga obtuvo mayor rendimiento de forraje seco que las demás variedades que se probaron, pero es estadísticamente igual a la variedad Nadadores.

En la Tabla 14 se muestra la comparación de medias para épocas de corte.

TABLA 14. Comparación de medias para las diferentes épocas de corte, expresados los rendimientos de forraje seco en kg/4 m lineales.

Orden	Factor B (épocas de corte)	Media (\bar{X})	.05
3	Lechoso-masoso	1.601187	a
2	Floración	1.036625	b
1	Embuche	0.765500	c

En la prueba de comparación de medias se encontró que en la época de corte Lechoso-masoso se obtuvo mayor rendimiento de forraje seco que en las demás épocas de corte, por lo tanto es estadísticamente diferente.

En la Tabla 15 se muestra la comparación de medias para la interacción (A-B).

TABLA 15. Comparación de medias para la interacción (A-B), expresado los rendimientos de forraje seco en kg/4 m lineales.

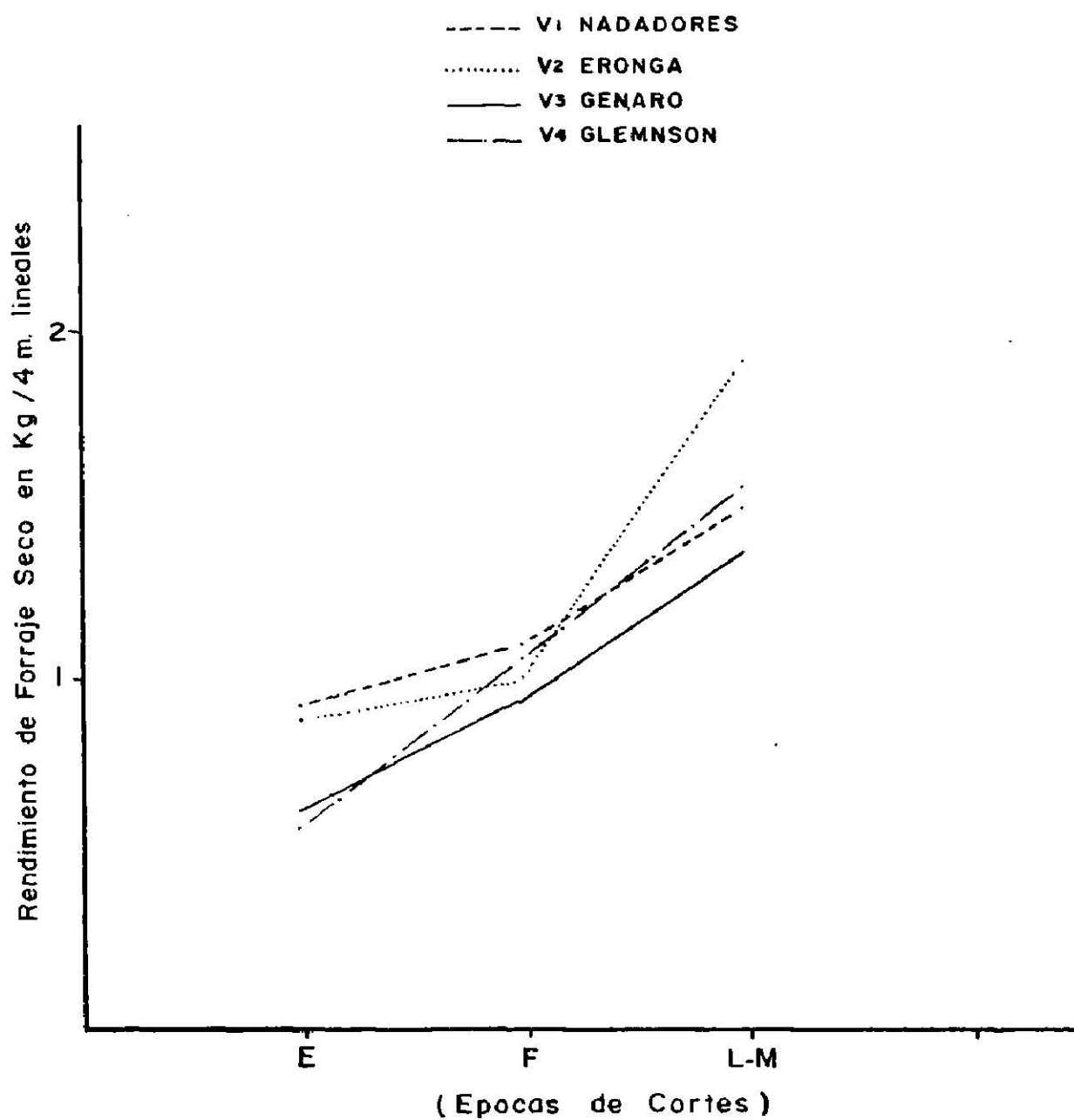
FACTOR A (orden)	FACTOR B (péocas de corte)							
	1		2		3			
	.05	FACTOR A (orden)	.05	FACTOR A (orden)	.05	FACTOR A (orden)		
1	0.9305	a	1	1.1195	a	2	1.9378	a
2	0.8923	a b	4	1.0673	a	4	1.5662	b
3	0.6385	b c	2	1.0138	a	1	1.5160	b
4	0.6007	c	3	0.9460	a	3	1.3847	b

En la prueba de comparación de medias para la época de em- buche se observa que la mejor variedad fue la Nadadores, pero estadísticamente es igual al Eronga.

En la prueba de comparación de medias para la época de flo- ración se encontró que estadísticamente todas las variedades son iguales.

En la prueba de comparación de medias para la época de le- choso-masoso se encontró que la mejor variedad fue el Triticale Eronga.

TABLA 16. Gráfica de comparación de medias para la interacción (A-B), expresados los rendimientos de forraje seco en kg/4 m lineales.



En las tablas de comparación de medias (8, 9, 10, 13, 14 y 15), los tratamientos representados por la misma letra significa que son estadísticamente iguales para el nivel de significancia de .05. Los mejores rendimientos son los de la letra (a) y los menos sobresalientes están representados por las letras b y c. Se utilizó la prueba de comparación de medias DMS.

El valor nutritivo se determinó analizando muestras de cada tratamiento en el laboratorio de Bromatología, obteniendo los porcentajes de N.D.F., Contenido Celular, Proteína, A.D.F., Materia Seca y Lignina. Los resultados se observan en la Tabla 20.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- En cuanto a rendimiento de forraje verde, se encontró diferencia altamente significativa para variedades, épocas de corte e interacción.

2.- Los rendimientos de forraje verde para variedades se presentan en orden de mayor a menor: Triticale Eronga con 4.634583 kg/4 m lineales, Trigo Nadadores con 4.298917 kg/4 m lineales, Trigo Glemnson con 3.892166 kg/4 m lineales y Trigo Genaro con 3.738250 kg/4 m lineales.

En los rendimientos de forraje verde para épocas de corte, los cultivos se comportaron de la siguiente manera: la mejor época fue cuando el grano se encontraba en estado lechoso-masoso con 4.569750 kg/4 m lineales, posteriormente en estado de floración con 4.232125 kg/4 m lineales y por último en estado de embuche con 3.621063 kg/4 m lineales.

La variedad que obtuvo mayor rendimiento de forraje verde en el embuche fue la Nadadores con 4.3835 kg/4 m lineales, seguida por la variedad Genaro, después Eronga y por último Glemnson. La variedad que obtuvo mayor rendimiento para la época de floración fue Nadadores con 4.6180 kg/4 m lineales, seguido por Eronga, después Glemnson y por último Genaro. Para la época de lechoso-masoso el Eronga fue la variedad que obtu-

vo mayor rendimiento con 6.0278 kg/4 m lineales, seguido en orden de mayor a menor por Glemnson, Genaro y Nadadores.

3.- Para el rendimiento de forraje seco, se encontró diferencia altamente significativa para variedades y épocas de corte, y significativa para la interacción.

4.- La variedad que obtuvo mayor rendimiento de forraje seco fue Eronga con 1.281250 kg/4 m lineales, seguida por Nadadores con 1.188667 kg/4 m lineales, y posteriormente Glemnson con 1.078083 kg/4 m lineales y por último Genaro con 0.989750 kg/4 m lineales.

En cuanto a rendimiento de forraje seco para épocas de corte, las variedades se comportaron de la siguiente manera: la mejor época fue cuando el grano se encontraba en estado lechoso-masoso con 1.601187 kg/4 m lineales, seguida por la época de floración con 1.036625 kg/4 m lineales y por último la época de embuche con 0.765500 kg/4 m lineales.

Para la interacción se observó que la mejor variedad para la época de embuche fue Nadadores con 0.9305 kg/4 m lineales, seguida por Eronga, después Genaro y por último Glemnson. La variedad que obtuvo mayor rendimiento de forraje seco para la época de floración fue Nadadores con 1.1195 kg/4 m lineales, seguida por Glemnson, Eronga y Genaro respectivamente. En la época

de lechoso-masoso la variedad Eronga fue la que mejor se comportó con 1.9378 kg/4 m lineales, seguida por Clemnson, después Nadadores y por último Genaro.

En el experimento realizado, la variedad que se recomienda es el Triticale Eronga, debido a que fue la que obtuvo mayor rendimiento cuando el grano se encontraba en estado lechoso masoso en cuanto a materia verde y seca se refiere.

El trigo Nadadores se puede recomendar como madrina para cuando se siembra RyeGrass por ejemplo, debido a que éste se tarda un poco para establecerse y como el trigo se tarda menos además de que presentó mejor producción de forraje que las otras variedades en las primeras dos épocas de desarrollo (embuche y floración), se puede pastorear hasta dejarlo lo más corto posible y dar un riego posterior para que brote el Rye Grass y así aprovechar un poco más el terreno. También este trigo se puede pastorear en su primer etapa de desarrollo (antes del embuche) y posteriormente dejarlo hasta la maduración del grano, aprovechándolo así para doble propósito (producción de forraje y grano).

Pero antes de utilizar cualquier variedad de éstas, se recomienda hacer un experimento comparando la producción que den al sembrarlas a chorrillo (surcos) y al voleo, ya que en el

presente experimento se sembró de la primera manera.

Otra recomendación que se puede dar es que antes de escoger algún cultivo para sembrar, no se basen sólo en la producción de forraje; sino que se hagan pruebas de digestibilidad y de consumo, porque puede darse el caso de que el Triticale Eron ga que en éste experimento dio mejor producción de forraje verde y seco que los trigos pero que no tenga buen porcentaje de digestibilidad o que no sea palatable para los animales.

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en el Km. 17 de la carretera Zuazua-Marín, municipio de Marín, N.L. Este experimento que se llevó a cabo en el ciclo de invierno-primavera tuvo una duración aproximada de 180 días, iniciándose en Noviembre de 1987 y terminando en Abril de 1988.

El objetivo de éste experimento fue encontrar el estado de desarrollo de la planta en el que se obtuviera mayor producción de forraje verde y seco, y a su vez con el máximo contenido de nutrientes.

Las variedades que se probaron fueron tres de trigo: Nadadores, Genaro y Glemnson; y una de Triticale: Eronga. Se utilizó un diseño de bloques al azar con arreglo factorial, evaluándose cuatro variedades con tres épocas de corte, formando un total de 12 tratamientos con cuatro repeticiones.

En los resultados obtenidos se encontró diferencia altamente significativa para variedades en cuanto a rendimiento de forraje verde se refiere, comportándose de la siguiente manera: Eronga con 4.634583 kg/4 m lineales, Nadadores con 4.298917 kg/4 m lineales, Glemnson con 3.892166 kg/4 m lineales y por

último Genaro con 3.738250 kg/4 m lineales. Se encontró diferencia altamente significativa para épocas de corte, siendo la mejor cuando el grano se encontraba en estado lechoso-masoso con una producción de 4.569750 kg/4 m lineales, seguida por la época de floración con 4.232125 Kg/4 m lineales y por último la época de embuche con 3.621063 kg/4 m lineales. También se encontró diferencia altamente significativa para la interacción, comportándose los cultivos de la siguiente manera: para la época de embuche la mejor variedad fue Nadadores con 4.3835 kg/4 m lineales, seguida en orden de mayor a menor por Genaro, Eronga y Glemnson. Para la época de floración la mejor variedad fue Nadadores con 4.6180 kg/4 m lineales, seguida por Eronga, Glemnson y Genaro. Para la época de lechoso-masoso la mejor variedad fue Eronga con 6.0278 kg/4 m lineales, seguida por Glemnson, Genaro y Nadadores.

En cuanto a producción de forraje seco se refiere, se encontró diferencia altamente significativa para variedades y épocas de corte, y significativa para la interacción.

Para variedades en cuanto a rendimiento de forraje seco se refiere, se comportaron de la siguiente manera: Eronga con 1.281250 kg/4 m lineales, Nadadores con 1.188667 Kg/4 m lineales, Glemnson con 1.078083 kg/4 m lineales y por último Genaro con 0.989750 kg/4 m lineales. En la producción de forraje seco

se observó que la mejor época de corte fue cuando el grano se encontraba en estado lechoso-masoso con 1.601187 kg/4 m lineales, seguido por floración con 1.036625 kg/4 m lineales y por último embuche con 0.765500 kg/4 m lineales. En la interacción los cultivos se comportaron de la siguiente manera: para la época de embuche la mejor variedad fue Nadadores con 0.9305 kg/4 m lineales, seguido por Glemnson, Eronga y Genaro. Para la época de lechoso-masoso la mejor variedad fue Eronga con 1.9378 kg/4 m lineales, seguido por Glemnson, Nadadores y Genaro.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Acosta, A.J. 1957. Recomendaciones sobre el cultivo del trigo en la Costa Noreste del Pacífico. Bol. de Ext. Agr. Dir. Gral. de Agric. Ofic. Est. S.A.G. México, D.F.
- 2.- Aguilar, S.H. 1970. Determinación del Calendario Optimo de riego para el trigo y su interacción con los distintos niveles de fertilización nitrogenada en la Comarca Lagunera. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
- 3.- Aguirre, C.J.E. 1963. Prueba de adaptación y rendimiento de dieciocho variedades de trigo en la región de la Ex-Hacienda "El Canadá", municipio de Gral. Escobedo, N.L. Monterrey, N.L. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
- 4.- Bishnoi, U.R. and J.C. Hughes. 1979. Agronomic performance and protein content of fall-planted triticale, wheat and rye. *Agronomy Journal* 71: 359-360.
- 5.- Briggles, L.W. 1969. Triticale a review crop. *Science* 9: 197-202.
- 6.- Cárdenas, V.R.H. y J. Torres H. 1985. Guía para producir trigo en el Norte de Nuevo León y Noreste de Tamaulipas. S.A.R.H., I.N.I.A. Cd. Anáhuac, N.L. México. pp. 14 y 15.

- 7.- Carnide, V., Silva, A.O. 1982. Preliminary notes on the behavior of triticale as a foraje cereal. Melhoramento: Estudos de Estacas de Melhoramento de Plantas. Vol. 27. pp. 305-318.
- 8.- Chen, C., Huang, Y.C., Yang, S., Chen, H.H. 1979. Grain quality in Triticale National Science Council Monthly. 7 (10): 1008-1015. (Chn. en 19 Ref) Dep. of Agron. National Taiwan, Univ. Taipei, Taiwan.
- 9.- Chia, J.A. 1983. Forage production of triticale relative to other spring grains. Agronomy Journal. Vol. 75. pp. 610-613.
- 10.- Chung, O.K. et al. 1983. Aminoacid composition of Triticales, their parental wheat and rye grains and milled flours. Cereal Foods World. 28 (9): 573.
- 11.- Delorit, R. y H. Ahlgren. 1970. Producción Agrícola. Compañía Editora Continental, S.A. México, España, Argentina, Chile. pp. 131 y 142.
- 12.- Díaz, V.R. 1977. Estudio preliminar sobre el aprovechamiento de la gallinaza en el Estado de Nuevo León. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. p. 9.

- 13.- Diccionario Enciclopédico Universal. Tomo IX. 1976.
p. 4373.
- 14.- Escareño, R.C. 1971. Efecto de varios niveles de fertilización nitrogenada y fosfórica en trigo, en la zona de Gral. Terán, Nuevo León. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. pp. 19 y 20.
- 15.- García, A.M. 1974. Enfermedades de las plantas en la República Mexicana. México. Ed. Limusa. pp. 30 y 31.
- 16.- Hanson, H. et al. 1982. Trigo en el Tercer Mundo. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. pp. 1 y 27.
- 17.- Kalra, G.S., Dhirman, S.D. 1979. Productivity and quality response of wheat and triticale to nitrogen. Indian Journal of Agricultural Research. 13 (4): 225-228.
- 18.- Kent, N.L. 1975. Technology of cereals. 2nd. Edition Pergamon Press. Great Britain.
- 19.- Leal, Z.E. 1970. Estudio preliminar sobre épocas y densidad de siembra con el Anfiploide Triticale. Facultad de Agronomía, U.A.N.L. Tesis.
- 20.- Manual para la Educación Agropecuaria. 1981. Trigo, Cebada y Avena. Editorial Trillas. México. p. 12.

- 21.- Martin, J.H. y W.H. Leonard. 1958. Principals of yieldrop production. 7a. Edición. Editorial The MacMillan Co., New York. pp. 196 y 489.
- 22.- Martynov, S.V., Sok-Iou, Y.A. 1983. Wheat, Triticale and Rye in diet for growing pigs. Referativnyi Zhurnal. 58 (12): 582.
- 23.- McColoy, et al. 1971. Nutritice value of triticales for ruminants. J. Anim. Sci. 32: 534-539.
- 24.- Millar, C.E., L.M.Turr y H.D. Foth. 1975. Fundamentos de la ciencia del suelo. Cía. Ed. Continental, S.A. Primera Edición. México, España, Argentina, Chile, Venezuela y Colombia. pp. 13, 14, 125, 126, 402-405 y 407.
- 25.- Pineda, Z.F. 1974. Fertilización del trigo para el Municipio de Galeana, N.L. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, U.A.N.L.
- 26.- Poehlman, J.M. 1965. Mejoramiento genético de los cereales. Primera Edición. Ed. Limusa-Wiley. pp. 62, 93 y 126.
- 27.- Prats, J. y M.G. Clement. 1969. Los Cereales. Ed. Mundi Prensa. Madrid, España. pp. 54 y 55.
- 28.- Quiñones, M.A. 1967. Mejoramiento genético del Anfiploide

de Triticale. Folleto de Investigación No. 6. C.I.M.M.Y.T.
México, D.F.

- 29.- Ramírez, J.L.F. 1982. Evaluación de 166 variedades de líneas avanzadas de triticale en un ensayo de selección en Apodaca, N.L. Ciclo 1981 - 1982. Tesis sin publicar. I.T.E.S.M. p. 24.
- 30.- Robles, S.R. 1975. Producción de granos y forrajes. Primera Edición. Ed. Limusa. México. pp. 183-186, 193-194.
- 31.- Rodríguez, S.F. 1982. Fertilizantes. A. G. T. Editor, S.A. México. pp. 18, 35-44.
- 32.- Sánchez, S.O. 1974. La flora del Valle de México. Impreso en México. Segunda Edición. México. pp. 25, 31 y 32.
- 33.- Shimada, et al. 1971. Journal of Animal Science. 33:1266.
- 34.- Skovmand, B., Fox, N.P. and Villarreal, L.R. 1984. Triticale commercial agriculture: Progress and promise. Advances in Agronomy. Vo. 37. pp. 1-41.
- 35.- Tapia, G.V. 1979. El Triticale, un inicio de adopción de tecnología. Colegio de Post-Graduados de Chapingo. México. pp. 2-3.

- 36.- Vavilov, N.L. 1951. The origin variation inmonity and breeding of cultivated plants, Chronica, Botanic. No. 13. Whatam, Mass. U.S.A. pp. 194-198.
- 37.- Villee, C.A. 1974. Biología. Ed. Interamericana, S.A. Sexta Edición. México. pp. 767 y 768.
- 38.- Villegas, E.M. et al. 1980. Progress in nutritional Improvement of maize and triticales. Food and Nutrition. Bolletin 2 (1): 17 - 24. C.I.M.M.Y.T. México, D.F.
- 39.- Zilinsky, F.S. y N.E. Borlang. 1971. Progress in derelopin triticales as an Economic Crop. Research Bullothin 17. C.I.M.M.Y.T. México, D.F.

A P E N D I C E

TABLA 17. Temperaturas y precipitaciones en °C y mm. respectivamente.

Mes	Máxima	Mínima	Media	Precipitación
Noviembre	24.5	9.6	17.0	4.10
Diciembre	23.5	6.6	15.0	9.10
Enero	17.0	3.0	10.0	28.80
Febrero	21.0	7.4	14.4	20.50
Marzo	28.0	10.0	19.0	0.0
Abril	31.0	15.0	23.0	22.71

TABLA 18. Análisis de varianza de los rendimientos de forraje verde, expresados en kg/4 m lineales.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.	
					0.05	0.01
Repeticiones	3	0.144958	0.48319	0.166340	2.90	4.06
Factor A	3	5.912476	1.970825	6.784564**	2.90	4.06
Factor B	2	7.399597	3.699799	12.736552**	3.30	5.34
Interacción	6	11.149658	1.858276	6.397114**	2.40	3.42
Error	33	9.586060	0.290487			
Total	47	34.192749				

** Altamenge significativo

C.V. = 13.015477%

TABLA 19. Análisis de varianza de los rendimientos de forraje seco, expresados en kg/4 m lineales.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Tab. 0.05 0.01
Repeticiones	3	0.027054	0.009018	0.276288	2.90 4.06
Factor A	3	0.583252	0.194417	5.956467**	2.90 4.06
Factor B	2	5.816593	2.908297	89.103027**	3.30 5.34
Interacción	6	0.503555	0.083926	2.571282*	2.40 3.42
Error	33	1.077110	0.032640		
Total	47	8.007565			

* Significativo

** Altamente significativo

C.V. = 15.925479%

TABLA 20. Resultados obtenidos en el análisis bromatológico efectuado a las muestras de cada uno de los tratamientos.

	% N D.F.	% Cont. Celular	% Proteína	% A.D.F.	% M.S.	% Lignina
T 1	72.03	27.97	14.84	38.58	92.14	6.14
T 2	72.23	27.77	12.02	42.10	92.39	5.33
T 3	73.61	26.39	7.26	46.44	92.59	6.46
T 4	69.26	30.74	14.10	42.26	92.72	6.67
T 5	47.94	52.06	11.04	48.53	92.27	10.33
T 6	39.20	60.80	7.74	36.47	90.42	8.69
T 7	65.46	34.54	17.16	37.21	91.74	4.05
T 8	68.54	31.46	12.89	41.42	91.62	3.90
T 9	67.83	32.17	8.21	41.22	90.40	1.38
T 10	71.89	28.11	15.25	42.03	90.02	2.06
T 11	73.78	26.22	11.55	46.00	91.56	2.49
T 12	68.77	31.23	9.61	43.89	89.53	2.55

09748

