

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPARACION PRODUCTIVA DE CINCO VARIEDADES DE ZACATE RYE GRASS ANUAL (Lolium multiflorum) EN LA REGION DE MARIN MEXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA PRESENTA

LEONARDO TORRES REYES

040.6330

A6

993

5

MARIN N.L.

MARZO DE 1993

3

SB201
R3
T6
C.1

C. 16. 8. 17



1080063750

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



COMPARACION PRODUCTIVA DE CINCO VARIETADES DE ZACATE RYE GRASS ANUAL (Lolium multiflorum) EN LA REGION DE MARIN MEXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA

LEONARDO TORRES REYES

MARIN N.L.

MARZO DE 1993

011461E

T
SB201
.R3
T6

040.633
FA6
1993
C.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. Tesis



BU Rauli Rangel Filas
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

COMPARACION PRODUCTIVA DE CINCO VARIEDADES DE ZACATE RYE GRASS
ANUAL (Lolium multiflorum) EN LA REGION DE MARIN MEXICO

TESIS QUE PRESENTA

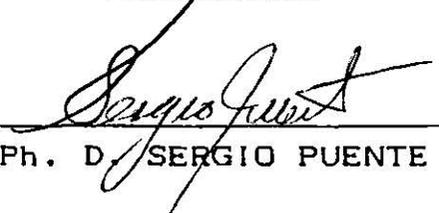
LEONARDO TORRES REYES

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

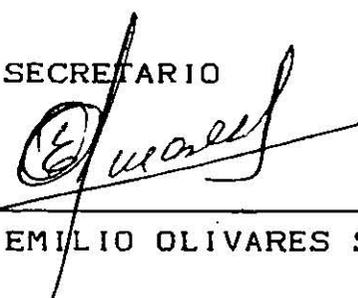
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

COMISION REVISADORA

PRESIDENTE


Ph. D. SERGIO PUENTE T.

SECRETARIO


Ph. D. EMILIO OLIVARES S.

VOCAL


ING. CESAREO GUZMAN FLORES

MARIN N.L.

MARZO DE 1993

DEDICATORIA

A DIOS;

POR SER LA GRAN FUENTE DE ESPERANZA PARA EL MUNDO, A EL POR PERMITIRME SEGUIR DISFRUTANDO DE LA VIDA, Y MANTENER UNIDA MI FAMILIA.

A MIS PADRES:

Sr. Eulogio Torres Trujillo
Sra. María Romelia Reyes de Torres

Quienes depositaron toda su confianza para conmigo, alentándome con su apoyo moral y económico para ver cumplir y concluir una meta que parecía inalcanzable, mil gracias y que dios los bendiga.

A MIS HERMANOS:

FERNANDO
JOSE GUADALUPE
FRANCISCO
JOSE ERNESTO
MARIA ROMELIA
MARIA LUISA
EULOGIO
GERARDO HIGINIO

Quienes me brindaron abnegadamente su apreciable apoyo, a ellos les brindo mi carrera.

A MIS TIOS, PRIMOS Y FAMILIARES;

Por su apoyo y aliento para conmigo, mil gracias a todos ellos.

A MI NOVIA:

MARTHA LIDIA PADILLA CHAVEZ

AGRADECIMIENTO

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UANL

Por ser la forjadora de profesionistas de mucho respeto y por su gran espíritu de aliento para la superación de todos los ex-alumnos que en su momento formamos parte de su quehacer histórico.

A MIS ASESORES.

Ph. D. SERGIO PUENTE T.

Ph. D. EMILIO OLIVARES S.

ING. CESAREO GUZMAN FLORES

Por ser grandes maestros y compartir sus conocimientos y brindarme su apoyo para realizar la culminación de mi trabajo de tesis y de la carrera profesional.

A MIS GRANDES AMIGOS Y COMPAÑEROS

ING. AGUSTIN GARCIA ZUÑIGA

ING. JESUS RUIZ ARIAS

ING. JESUS LUCAS

ING. JOSE LUIS LOPEZ VALERO

ING. FELIPE VALERIO

ING. HERIBERTO MENDOZA

ING. ERNESTO CARDONA BURGOS

ING. DAVID LEGORRETA MILAN

ING. PEDRO GRIMALDO

ING. MAGDALENA CASTILLO BADILLO

ING. RITO PUENTES MENDEZ

ING. CASIMIRO GONZALES PEREZ
ING. HELIO ABRAHAN GOMEZ V.
ING. RUBEN MONSIVAIS ESPIRICUETA
ING. LUIS CARLOS MORALES S.
ING. ANTONIO MARTINEZ G.
ING. HERBERT AZUARA
ING. LEONEL ARRIETA
ING. JULIAN BAZALDUA
ING. EMA AGUILAR GALLARDO
ING. TOMASITO GONZALES QUINTERO
ING. SAUL GALINDO BRIONES

Con quienes compartí grandes momentos, a todos ellos por su gran fe y coraje por salir adelante. Con respeto y como amigo que les vaya bonito en la vida.

CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS.....	VII
INDICE DE GRAFICAS.....	VIII
INDICE DE TABLAS.....	IX
RESUMEN.....	X
1.INTRODUCCION.....	1
2.REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1.Origen y distribución.....	3
2.2.Importancia.....	4
2.3.Método de siembra.....	5
2.4.Densidad de siembra.....	6
2.5.Fecha de siembra.....	6
2.6.Fertilización al establecimiento.....	7
2.7.Riegos al establecimiento.....	8
2.8.Alternativas de pastoreo.....	9
3.MATERIALES Y METODOS.....	12
3.1.Localización.....	12
3.2.Clima.....	12
3.3.Suelo.....	12
3.4.Materiales.....	13
3.4.1.Material genético.....	13

3.4.2. Material no genético.....	13
3.5. Métodos.....	14
3.5.1. Siembra.....	14
3.5.2. Fertilización.....	14
3.5.3. Riegos.....	14
3.6. Variables estudiadas.....	16
3.6.1. Altura de planta al momento del corte.....	16
3.6.1.1. Altura acumulada.....	16
3.6.2. Rendimiento de forraje verde.....	16
3.6.2.1. Forraje verde acumulado..	17
3.6.3. Rendimiento de forraje seco.....	17
3.7. Diseño experimental.....	17
4. RESULTADOS.....	20
4.1. Altura.....	20
4.2. Forraje verde.....	24
4.3. Forraje seco.....	29
5. DISCUSION.....	33
6. CONCLUSIONES.....	35
7. BIBLIOGRAFIA.....	36

INDICE DE CUADROS

Número de cuadro	Página
1. Precipitación y temperaturas medias mensuales presentadas durante el desarrollo del experimento..	15

INDICE DE GRAFICAS

Número de gráfica	Página
1. Altura de planta de las variedades de rye grass al realizar los tres diferentes cortes.....	25
2. Rendimiento acumulado de tres cortes de forraje verde expresado en ton/ha de cinco variedades de rye grass.....	30
3. Rendimiento acumulado de tres cortes de forraje seco expresado en ton/ha de cinco variedades de rye grass.....	32

INDICE DE TABLAS.

Número de tablas	Página
1. Análisis de varianza para la variable altura (cm) de planta de cinco variedades en tres cortes.....	20
2. Comparación de medias de variedades para la variable altura de planta (cm).....	21
3. Comparación de medias para la variable altura de planta (cm) en el primer corte.....	22
4. Comparación de medias para la variable altura de planta (cm) en el segundo corte.....	23
5. Comparación de medias para la variable altura de planta (cm) en el tercer corte.....	24
6. Análisis de varianza para la variable rendimiento de forraje verde (ton/ha) de cinco variedades en tres cortes.....	26
7. Comparación de medias de la variable forraje verde (ton/ha) en el primer corte.....	27
8. Comparación de medias de la variable forraje verde (ton/ha) en el segundo corte.....	28
9. Comparación de medias de la variable forraje verde (ton/ha) en el tercer corte.....	29
10. Análisis de varianza para la variable rendimiento de forraje seco (ton/ha) para variedades y cortes.....	31

RESUMEN

El presente estudio se desarrolló en los terrenos del Campo Agrícola Experimental de la F.A.U.A.N.L, con la finalidad de obtener información sobre la producción forrajera de cinco variedades de zacate rye grass.

El diseño que se utilizó fue el de bloques al azar con cinco repeticiones y cinco tratamientos. Las variables estudiadas fueron, altura de planta al momento del corte, rendimiento de forraje verde y rendimiento de forraje seco.

No se obtuvieron diferencias estadísticas en el rendimiento final de forraje verde y seco entre las variedades. No obstante las variedades Oregon se mostraron siempre superiores sobre el resto de las variedades.

1. INTRODUCCION

En la región noreste de México, durante el invierno, se presenta una época de escasez de forraje, por consecuencia los costos de alimentación del ganado aumentan considerablemente. Dicho fenómeno se podría contrarrestar con la siembra de zacates de invierno para pastoreo. Una de las opciones forrajeras es el ballico anual, al cual se considera un zacate de invierno.

El pasto ballico anual o Rye Grass italiano tiene grandes ventajas para el productor ganadero, entre las que se encuentran las siguientes: alto contenido de proteína, alta producción de forraje repartidos en tres o cuatro cortes, amacolla con abundantes hojas, alta eficiencia en la utilización de nitrógeno y agua, puede pastorearse o cortarse para ofrecerlo en verde, henificado o ensilado y además presenta una rápida recuperación después del corte.

Por otra parte, el uso del ballico en praderas cultivadas ha sido estudiado en diferentes regiones del mundo. En Inglaterra se probaron dos variedades de ballico perenne durante un período de 20 semanas de pastoreo con vacas Ayrshire, con dos cargas animales, una alta y otra baja, siendo 36 % mayor la producción en la primera, ningún o poco alimento fuera de las praderas les fue ofrecido a animales.

Estudios realizados en Nueva Zelanda reportan que el consumo del ballico anual por rumiantes es mayor siendo la digestibilidad de éste alrededor de 76 %. Existe evidencia a nivel nacional del uso del ballico anual para pastoreo. En Zaragoza Coahuila se determinó que dicha especie se adapta a las condiciones de la región pudiendo pastorearse desde Diciembre hasta finales de Mayo. Así mismo, se encontró que la mayor producción de kilogramos de carne por unidad de superficie se obtuvo pastoreando trece becerros por hectárea con aumentos de 680 gramos por animal por día.

OBJETIVO: Por lo anterior el presente trabajo planteó como objetivo comparar la producción forrajera de cinco variedades de zacate ballico anual bajo condiciones de riego en Marín, N. L.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 -ORIGEN Y DISTRIBUCION.

Existen ocho especies del género Lolium de los cuales solamente el rye grass inglés (Lolium perenne) y el rye grass italiano (Lolium multiflorum), son los de mayor importancia económica para la producción de forraje en las regiones de clima frío a través del mundo.

El rye grass italiano es nativo de la región del mediterráneo, Sur de Europa, Norte de Africa y Asia Menor. La historia indica que se cultivó por primera vez en el Norte de Italia. El rye grass Italiano no es tan resistente al invierno como muchas otras gramíneas, Por lo que en los Estados Unidos se produce principalmente en los estados de la costa del pacífico al Oeste de las montañas de Cascada y Sierra Nevada y en los Estados húmedos del Sur. Sin embargo en los últimos años se ha extendido su uso hacia el Norte, a lo largo de la costa del Atlántico y a otras localidades donde las temperaturas del invierno son relativamente moderadas o donde persiste una cubierta uniforme de nieve durante los meses de invierno (Hughes, Heath y Metcalfe, (1976)).

El rye grass italiano ha sido introducido a las zonas templadas de todo el mundo porque se adapta con facilidad a diferentes condiciones ecológicas, por su rapidez de establecimiento, capacidad de producción y aceptación por el ganado.

2.2 -IMPORTANCIA.

El rye grass o ballico anual (Lolium multiflorum), es un pasto que posee las siguientes características:

- Amacolla con abundantes y que tiene suculentas hojas.
- Es de hábito de crecimiento semi-erecto.
- Presenta alta eficiencia en la utilización de agua y nitrógeno.
- Utilización versátil, ya que se puede pastorear o cortar para suministrarse en verde, heno o ensilaje.
- Resistente al pisoteo de los animales.
- Rápida recuperación después del corte o pastoreo.
- En la región se puede establecer variedades con 150 días de producción.
- Tiene gran resistencia al ataque de heladas, hongos bacterias, enfermedades y malezas (De la Lanza, 1986).

2.3 -METODO DE SIEMBRA.

Un requisito importante en el establecimiento de una pradera de rye grass anual, para pastoreo o corte, es la preparación de una buena cama de siembra, ésta consiste en:

a) Barbecho: Se realiza a una profundidad de 30 cm y su objetivo es facilitar la penetración de las raíces al suelo, aumentar su estabilidad y mejorar su nutrición.

b) Rastreo: Con ésta práctica se desmenuza la tierra para obtener una cama que facilite una siembra uniforme a la vez que favorece la germinación de la semilla. Esta labor también se puede aprovechar para incorporar el fertilizante, si es que éste se aplicó al voleo antes de la siembra.

c) Nivelación y trazo del riego: Es conveniente nivelar lo mejor posible, de tal forma que la pendiente del terreno no sea muy marcada, ya que el ballico requiere riegos ligeros. Esto mejorará la germinación y distribución del agua de riego, además se recomienda sembrar en melgas.

Aguayo, et al. (1975) opinan que la siembra se puede realizar al voleo o a chorrillo, ya sea sobre tierra húmeda o en terreno seco. En suelos con problemas de textura arcillosa, se recomienda utilizar el método de siembra en seco, para

mantener con el riego posterior a la siembra, una humedad superficial adecuada que facilite la emergencia de la plántula.

2.4.-DENSIDAD DE SIEMBRA.

Para sembrar una hectárea se utilizan 35 kg de semilla con un mínimo de 80 % de germinación. Se recomienda utilizar una cantidad de semilla mayor de la mencionada ya que la competencia por nutrientes entre las plantas evitará el pronto establecimiento de la pradera (CIANOC, 1982).

En caso de siembra en asociación, la densidad de siembra es variable de acuerdo al uso que se dará a la pradera. Para asociaciones con algún cereal se recomienda de 6 a 12 kg (De La Lanza, 1986).

2.5.-FECHA DE SIEMBRA.

El período de siembra está determinado principalmente por las condiciones climatológicas. El factor más importante que debe tomarse en cuenta es la temperatura ambiental, iniciándose cuando empiecen a presentarse temperaturas máximas de 23° C y mínimas de 18° C, es decir cuando terminan las temperaturas altas de verano y empieza el otoño. Si se va a utilizar la pradera en pastoreo rotacional, la siembra deberá escalonarse

utilizando intervalos de 7 a 10 días. Por medio de este procedimiento se evita que crezca y madure todo el forraje al mismo tiempo, que se reduzca el valor nutritivo y que disminuya la eficiencia en la utilización de los lotes pastoreados al final de la primera rotación (Aguayo, et al. 1975).

2.6.-FERTILIZACION AL ESTABLECIMIENTO.

Se recomienda aplicar a la siembra e incorporando al suelo, 40 kg/ha de nitrógeno más 60 kg/ha de fósforo. El primer fertilizante se puede surtir con:

40 kg. de nitrógeno, equivalente a cualquiera de los siguientes productos en las cantidades que se indican de las cuales se puede aplicar una u otra:

120 kg de Nitrato de amonio (33.5 % N).

195 kg de Sulfato de amonio (20.5 % N).

Para la combinación con el fósforo se pueden aplicar 87 kg de Urea (46 % N), más 130 kg de Superfosfato triple.

También puede aplicarse 130 kg de fórmula 18-46-00 más 50 kg de Nitrato de amonio.

Garza (1982), realizó un trabajo en el que determina el efecto de la fertilización sobre la producción y calidad de rye grass en la región de Apodaca N.L. Los niveles utilizados de nitrógeno fueron 0, 90, 180, 270 y 360 kg/ha y para fósforo 0, 20, 40, 60 y 80 kg/ha. Al momento de la siembra se aplicó el 30 % de la dosis de nitrógeno y el 100 % de fósforo, el resto del Nitrógeno se aplicó después de cada corte. El primer corte se efectuó 73 días después de la siembra y en total se realizaron 4 cortes con intervalos de 29 a 30 días cada uno.

El tratamiento con la dosis 360-80-0, resultó ser la de más altos rendimientos de materia verde y materia seca total, este tratamiento no fue el más eficiente en cuanto a costos de fertilizante pero al estimar la producción de carne por hectárea resultó ser el mejor, fue el más constante en cuanto al rendimiento entre corte y calidad y mayor producción de proteína con 1.95 ton/ha.

2.7.-RIEGOS AL ESTABLECIMIENTO.

Para el establecimiento es necesario dar de tres a cuatro riegos ligeros. El criterio en la aplicación de los riegos puede variar en base al tipo de textura del suelo y a las temperaturas que se presenten durante el ciclo, pero en forma general deben aplicarse los riegos cuando se forma la costra

del suelo.

2.8.-ALTERNATIVAS DE PASTOREO.

El zacate ballico está listo para el primer pastoreo o corte, cuando la planta alcanza una altura de 30 a 35 cm. Esto sucede aproximadamente a los 60 días después de la siembra.

En cambio si se va a utilizar como forraje de corte para henificar o ensilar, se obtendrán mejores rendimientos cuando las plantas alcanzan aproximadamente 40 cm. de altura, la cual ocurre aproximadamente a los 75 días de la siembra.

Rivera, et al. (1991), realizaron un trabajo para estudiar la interacción entre la altura al primer corte y la frecuencia de corte en la producción forrajera y la estabilidad de ésta en ballico anual Gulf; donde el factor de frecuencia de corte constó de tres niveles (21, 28 y 35 días entre corte). El factor altura varió también en tres niveles (25, 50 y 75 cm de altura media de la parcela al primer corte). Los mayores rendimientos totales de forraje seco se obtuvieron con una frecuencia de corte de 28 y 35 días cuando el primer corte se realizó al alcanzar la parcela una altura media de 75 cm. Sin embargo, éstos tratamientos presentan la mayor parte de sus

rendimientos al primer corte, tardan mucho en llegar a dicha altura inicial de corte y tienen un período de utilización muy corto. Se consideró que el mejor tratamiento bajo condiciones de pastoreo fue con una frecuencia de 21 días y con una altura inicial al primer corte de 50 cm.

Thomas y Farías (1978) realizaron un trabajo en terrenos del Campo Agrícola Experimental la Laguna utilizando nueve variedades de ballico anual y tres de ballico perenne. Las variedades sobresalientes en éste experimento fueron k5102, T-3, Tetila y Oregon con rendimientos totales de 14.7, 13.7, 13.2 y 12.9 toneladas de materia seca por hectárea, respectivamente. Se demostró con mucho la superioridad de las variedades anuales a las perennes.

EL C.I.A.N.(1978) indica que el intervalo o número de días para recuperación que se debe dejar entre corte y corte en el ballico, depende del uso que se quiera dar a la pradera y de las necesidades diarias de forraje, así como la cantidad de agua y frecuencia de riegos que se puedan dar entre otros factores. De esta manera puede considerarse tres opciones de intervalos entre corte de forraje, de las cuales se pueden adoptar la que mejor convenga para cada quien en particular, considerando que se debe dar un manejo especial con fertilización y riego para cada caso. Estos tipos de intervalos

son:

CASO A: De 20 a 23 días entre corte, para explotaciones de pastoreo directo o donde se requiere de forraje verde diariamente.

CASO B: De 24 a 27 días entre corte utilizado para pastoreo en donde se busca un equilibrio en la producción de materia seca y en la calidad del forraje con un menor contenido de agua.

CASO C: De 28 a 32 días entre corte, si el objetivo es obtener máxima producción de forraje destinado para corte y empacado como heno o para ensilarlo.

Los zacates del género Lolium presentan un amplio rango de adaptación a diferentes tipos de suelos, pero para una producción más satisfactoria se requieren suelos de mediana a alta fertilidad y generalmente no se adaptan a condiciones climáticas extremas de frío o calor, por lo regular crecen rápidamente durante invierno y primavera y están listos para pastorearse en 45 a 90 días después de sembrados, respondiendo rápidamente a aplicaciones de fertilizantes nitrogenados. El zacate ballico anual tiene bastante importancia como forraje, para mejora del suelo, prevenir erosión y producción de semilla aunque se usa principalmente en praderas cultivadas.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización

EL presente trabajo se desarrolló durante el ciclo otoño invierno en el Campo Agrícola Experimental de la F.A.U.A.N.L. ubicado en la carretera Zuazua Marín km 17.

3.2. Clima

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada para la República Mexicana por Enriqueta García (1973), el municipio de Marín se encuentra bajo la influencia de dos subtipos climáticos Bso y Bsl, los cuales pertenecen al grupo de climas secos o esteparios. La precipitación anual media es de 520 mm y existen dos períodos de lluvias, uno en el mes de Mayo y el otro en Agosto a Septiembre. La temperatura anual media es de 22 °C a 24 °C, con heladas ocasionales, principalmente en el mes de Enero.

3.3. Suelo

La mayor parte de los suelos pertenecen al grupo de los Ferozen, pero también se presentan los del grupo Litosol en lomas y cerros, Fluvisol en los cauces de los arroyos y Regosol en las partes de los taludes de cerros y sierras.

La textura del suelo que predomina, es de tipo arciloso (Parra, 1985), que corresponde a los suelos llamados pesados. Según García (1973) este suelo posee una estructura subangular, su característica principal es la formación de terrones. además indica que la consistencia de éstos suelos son de tipo duro.

3.4. Materiales

3.4.1. Material Genético: cinco variedades de zacate rye grass (Lolium multiflorum).

- 1.-Auobado Anual.
- 2.-Tetraploide Anual Variedad Not Stated
- 3.-Anual Variedad Oregon
- 4.-Variedad Oregon Not Stated
- 5.-Anual Oregon L-60-9 13D

3.4.2. Material No Genético:

- Tractor con implementos: Rastra y bordeador
- Fertilizante Sulfato de Amonio
- Rosaderas
- Palas y azadones
- Balanza granataria

- Bolsas de papel
- Estufa de 55° a 60° C
- regla métrica.

3.5. Métodos.

3.5.1.Siembra

La siembra se realizó en 225 m² con parcelas de 3X3 m, sembrándose en seco el día 30 de octubre de 1991, inmediatamente se dió el primer riego para la germinación.

La densidad de siembra fue de 35 kg de semilla por hectárea sembrándose en parcelas experimentales con una área de 9 m² cada una donde la parcela útil fue de 1 m².

3.5.2.Fertilización

La fertilización se realizó con Sulfato de Amonio, la primer fertilización fue el 22 de Noviembre de 1991, con la cantidad de 50 kg de N/ha (293.75 kg de sulfato de amonio) y la segunda fertilización se dió el día 8 de Febrero de 1992 con una cantidad de 50 kg/ha.

3.5.3.Riegos

Se dieron dos riegos más para el establecimiento, el primero el día 22 de Noviembre y el segundo el día 11 de Diciembre de 1991, solo se realizó un riego al efectuar el segundo corte el día 9 de febrero de 1992. En el primer corte no se regó, debido a que se presentaron precipitaciones pluviales considerables, el corte fue el día 8 de Enero de 1992.

Las precipitaciones pluviales durante el desarrollo del experimento se muestran en el Cuadro 1 al igual que las temperaturas medias mensuales.

CUADRO 1.- Precipitación y temperaturas medias mensuales presentadas durante el desarrollo de experimento.

MES	AÑO	pp MENSUAL (mm)	T° MEDIA MENSUAL (°C)
Octubre	1991	25.30	22.50
Noviembre	1991	16.00	14.00
Diciembre	1991	45.42	16.00
Enero	1992	77.40	13.00
Febrero	1992	10.00	14.40
Marzo	1992	6.30	20.50
Abril	1992	13.40	22.70

3.6. Variables Estudiadas

3.6.1. Altura de planta al momento del corte.

Esta variable se midió con el fin de tener un punto de referencia del estado de crecimiento que guardaban las plantas al momento de cada corte, para esto, con la mano se tomó el follaje, haciendo un haz y se midió la distancia entre el suelo y la punta del mismo. Esta variable se estimó mediante el promedio de cinco plantas seleccionadas al azar dentro de la parcela experimental. La primera medición se hizo a los 69 días después de la siembra, al momento del primer corte, posteriormente se hizo una a los 99 días y 129 días después de la siembra momentos, en que se realizaron el segundo y tercer corte.

3.6.1.1. Altura acumulada.

En cada variedad se sumaron los valores obtenidos de la altura de planta en los tres cortes.

3.6.2. Rendimiento de forraje verde.

La variable forraje verde se obtuvo al cosechar cada

unidad experimental. El corte se hizo a una altura de 10 cm del nivel del suelo, se pesó el material verde cosechado para calcular el rendimiento por hectárea. Esto se hizo a los 69, 99, y 129 días después de la siembra.

3.6.2.1. Forraje verde acumulado.

En cada variedad se sumaron los valores obtenidos de forraje verde en los tres cortes.

3.6.3. Rendimiento de forraje seco.

De lo cosechado de forraje verde se dejó una muestra de 100 gr de cada repetición, estas muestras se introdujeron en una estufa de aire forzado cuya temperatura fluctúa entre 55 y 60 °C, posteriormente se calculó el rendimiento de forraje seco por hectárea. En este caso también se discernió entre los valores acumulados y por corte siguiendo el procedimiento de la variable anterior.

3.7. DISEÑO EXPERIMENTAL:

El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar. Las variables que se estudiaron fueron altura, rendimiento de forraje verde y forraje seco. Estas variables

fueron tomadas en tres cortes y se analizaron utilizando el siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = M + B_i + V_j + E_{ij}(a) + C_k + E_{ik}(b) + (V \times C)_{jk} + E_{ijk}$$

$$i=1,2,\dots,5$$

$$j=1,2,\dots,5$$

$$k=1,2,3$$

En donde:

Y_{ijk} = Rendimiento en el bloque i de la variedad j en el corte k .

M = Media verdadera general.

B_i = El efecto del i -ésimo bloque.

V_j = El efecto de la j -ésima variedad.

$E_{ij}(a)$ = El error (a) de la ij -ésima observación

C_k = El efecto del k -ésimo corte

$E_{ik}(b)$ = El error (b) de la ik -ésima observación

$(V \times C)_{jk}$ = El efecto de la interacción entre la variedad j y el corte k .

$E_{ijk}(c)$ = El error (c) de la ijk -ésima observación

Las Hipótesis probadas fueron:

Ho: $V_1=V_2=\dots=V_5$. Vs H1: Al menos una variedad diferente.

Ho: $C_1=C_2=C_3$. Vs H1: Al menos un corte diferente.

Ho: No hay interacción $V \times C$. Vs H1: Si hay interacción $V \times C$.

Las hipótesis se rechazaron cuando el nivel de significancia observado ($P < F$) fue menor de 0.05.

La magnitud de la diferencia entre tratamientos fue determinada mediante la prueba de la diferencia mínima significativa (DMS).

4. RESULTADOS

4.1 Altura.

En el análisis de varianza se encontraron diferencias estadísticas significativas en la altura de las diferentes variedades cuando el análisis se hizo en forma conjunta para los tres cortes (Tabla 1).

Tabla 1. Análisis de varianza para la variable altura (cm) de planta de cinco variedades en tres cortes.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	312.381	78.070	2.451	0.088
VARIETADES	4	524.734	131.183	4.119*	0.017
ERROR (A)	16	509.484	1081.773		
CORTES	2	2163.546	17.710	61.079	0.000
ERROR (B)	8	141.687	69.207		
V X C	8	553.656	20.738	3.337**	0.007
ERROR (C)	32	663.625			
TOTAL	74	4869.015			

* Diferencia significativa

** Diferencia altamente significativa

La comparación de medias generales de variedades indicó que la variedad OREGON NOT STATED presentó la mayor altura y fue diferente estadísticamente al resto de las variedades, las cuales no presentaron diferencias entre ellas (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación de medias generales de variedades para la variable altura de planta (cm).

VARIEDAD	MEDIA	
OREGON NOT STATED	61.60	A
ANUAL VARIEDAD OREGON	55.80	B
TETRAPLOIDE ANUAL VAR. NOT STATED	55.02	B
AUOBADO ANUAL	55.00	B
ANUAL OREGON L-60-9 13D	54.46	B

DMS = 5.86

Por otra parte, como indicó el análisis de varianza, se encontró que la interacción variedad-corte fue significativa, por lo que se compararon las medias de altura en cada corte.

La altura al momento del primer corte, en todas las variedades, estuvo comprendida en el rango de 52.8 cm a 67.2 cm. La comparación de medias indicó que la variedad AUOBADO ANUAL presentó una altura menor a las otras variedades.

Las variedades con mayor altura en el primer corte fueron OREGON NOT STATED, ANUAL VARIEDAD OREGON y TETRAPLOIDE ANUAL VARIEDAD NOT STATED (Tabla 3).

Tabla 3. Comparación de medias para la variable altura de planta (cm) en el primer corte.

VARIEDAD	MEDIA	
OREGON NOT STATED	67.20	A
ANUAL VARIEDAD OREGON	63.00	AB
TETRAPLOIDE ANUAL VAR. NOT STATED	61.88	AB
ANUAL OREGON L-60-9 13D	61.00	B
AUOBADO ANUAL	52.80	C

DMS = 5.86

En el segundo corte la altura promedio de todas las variedades estuvo comprendida entre 44.0 cm y 54.4 cm.

La comparación de medias indicó que las variedades OREGON NOT STATED y la AUOBADO ANUAL mostraron las mayores alturas, las cuales estadísticamente fueron diferentes que las alturas de las otras variedades (Tabla 4).

Tabla 4. Comparación de medias para la variable altura de planta (cm) en el segundo corte.

VARIEDAD	MEDIA	
OREGON NOT STATED	54.40	A
AUOBADO ANUAL	52.80	A B
ANUAL VAR.OREGON	47.20	B C
TETRAPLOIDE ANUAL VAR. NOT STATED	46.00	C
ANUAL OREGON L-60-9 13D	44.00	C

DMS = 5.86

En el tercer corte, la altura promedio estuvo comprendida entre 57.2 cm y 63.2 cm. La comparación de medias indicó que la variedad OREGON NOT STATED mostró la mayor altura y fue estadísticamente similar a las variedades AUOBADO ANUAL y ANUAL OREGON L-60-9 13D (Tabla 5).

Tabla 5. Comparación de medias para la variable altura de planta (cm) en el tercer corte.

VARIEDAD	MEDIA
OREGON NOT STATED	63.20 A
AUOBADO ANUAL	59.40 A B
ANUAL OREGON L-60-9 13D	58.40 A B
TETRAPLOIDE ANUAL VAR. NOT STATED	57.20 B
ANUAL VAR.OREGON	57.20 B

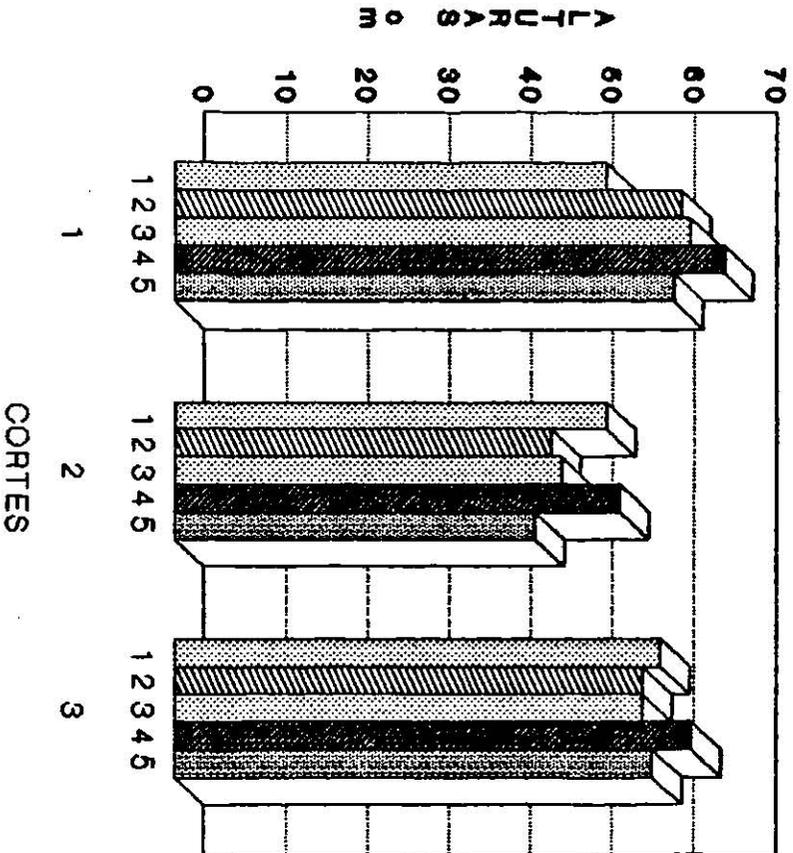
DMS = 5.86

Las alturas de las variedades en los tres cortes se muestran en la gráfica 1.

4.2 FORRAJE VERDE.

En el análisis de varianza no se encontraron diferencias significativas en el rendimiento de forraje verde entre las variedades, sin embargo la interacción cortes por variedades fue altamente significativa, lo que indica que las diferencias entre variedades varían en los diferentes cortes (Tabla 6).

- 1.-AUOBADO ANUAL
- 2.-TETRAPLOIDE ANUAL NOT STATED
- 3.-ANUAL VARIEDAD OREGON
- 4.-VARIEDAD OREGON NOT STATED
- 5.-ANUAL OREGON L-60-9 13D



GRAFICA 1. ALTURA DE PLANTA DE LAS VARIEDADES DE RYE GRASS
AL REALIZAR LOS TRES DIFERENTES CORTES.

Tabla 6. Análisis de Varianza para la variable rendimiento de forraje verde (Ton/ha) de cinco variedades en tres cortes.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	46.816	11.704	0.763	0.566
VARIETADES	4	112.449	28.112	1.834 ^{ns}	0.171
ERROR (A)	16	245.214	15.325		
CORTES	2	1984.460	992.230	13.070	0.003
ERROR (B)	8	607.304	75.913		
V X C	8	621.175	77.646	4.362 ^{**}	0.001
ERROR (C)	32	569.558	17.798		
TOTAL	74	4186.980			

ns No Significativo.

** Diferencia Altamente significativa.

En general el rendimiento de forraje verde estuvo comprendido entre 19.9 a 23.33 ton/ha. Por otra parte, como indicó el análisis de varianza se encontró que la interacción variedad-corte fue altamente significativa por lo que fue necesario comparar las medias de variedades en cada corte.

En el primer corte el rendimiento entre las diferentes variedades estuvo comprendido entre 20.8 y 30.8 ton/ha. la comparación de medias indicó que la variedad AUOBADO ANUAL presentó el menor rendimiento de forraje verde, en comparación con el resto de las variedades que fueron estadísticamente similares entre ellas (Tabla 7).

Tabla 7. Comparación de medias de la variable rendimiento de forraje verde (ton/ha) en el primer corte.

VARIEDAD	MEDIA	
ANUAL OREGON L-60-9 13D	30.80	A
ANUAL VARIEDAD OREGON	30.40	A
TETRAPLOIDE ANUAL VAR. NOT STATED	30.40	A
OREGON NOT STATED	28.40	A
AUOBADO ANUAL	20.80	B

DMS = 5.43

En el segundo corte el rendimiento de forraje verde estuvo comprendido entre 14.5 y 22.2 ton/ha. La comparación de medias indicó que las variedades AUOBADO ANUAL, OREGON NOT STATED y ANUAL VARIEDAD OREGON fueron similares estadísticamente y presentaron mayor rendimiento que el resto de las variedades (Tabla 8).

Tabla 8. Comparación de medias para la variable rendimiento de forraje verde (ton/ha) en el segundo corte.

VARIEDAD	MEDIA	
AUOBADO ANUAL	22.20	A
OREGON NOT STATED	21.20	A
ANUAL VAR. OREGON	16.90	A B
TETRAPLOIDE ANUAL VAR. NOT STATED	15.70	B
ANUAL OREGON L-60-9 13D	14.50	B

DMS = 5.43

En el tercer corte el rendimiento de forraje verde estuvo comprendido entre 13.6 y 20.4 ton/ha. La comparación de medias indicó que la variedad OREGON NOT STATED presentó el mayor rendimiento, siendo estadísticamente igual a las variedades AUOBADO ANUAL y ANUAL OREGON L-60-9 13D y diferente al resto de las variedades (Tabla 9).

Tabla 9. Comparación de medias para la variable rendimiento de forraje verde (ton/ha) en el tercer corte.

VARIEDAD	MEDIA	
OREGON NOT STATED	20.40	A
AUOBADO ANUAL	17.80	AB
ANUAL OREGON L-60-9 13D	16.40	AB
ANUAL VAR. OREGON	14.60	B
TETRAPLOIDE ANUAL VAR. NOT STATED	13.60	B

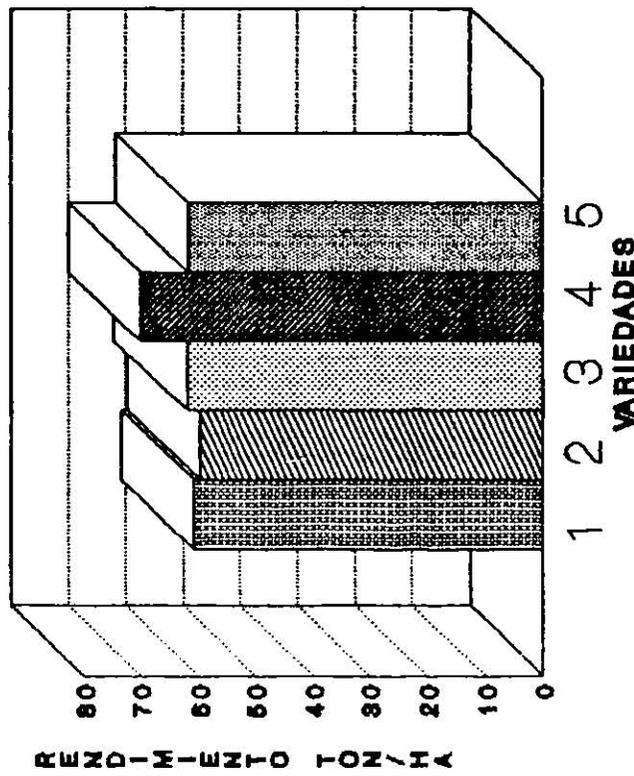
DMS = 5.43

El rendimiento de forraje verde de las cinco variedades se muestra en la gráfica 2.

4.3. FORRAJE SECO.

El análisis de varianza para forraje seco no mostró diferencias estadísticas significativas entre variedades. Tampoco se encontró interacción significativa entre variedades y cortes (Tabla 10).

- 1.-AUOBADO ANNUAL
- 2.-TETRAPLOIDE ANNUAL NOT STATED
- 3.-ANNUAL VARIEDAD OREGON
- 4.-VARIEDAD OREGON NOT STATED
- 5.-ANNUAL OREGON L-60-9 13D



GRAFICA 2. RENDIMIENTO ACUMULADO DE TRES CORTES DE FORRAJE VERDE EXPRESADO EN ton/ha DE CINCO VARIETADES DE RYE GRASS

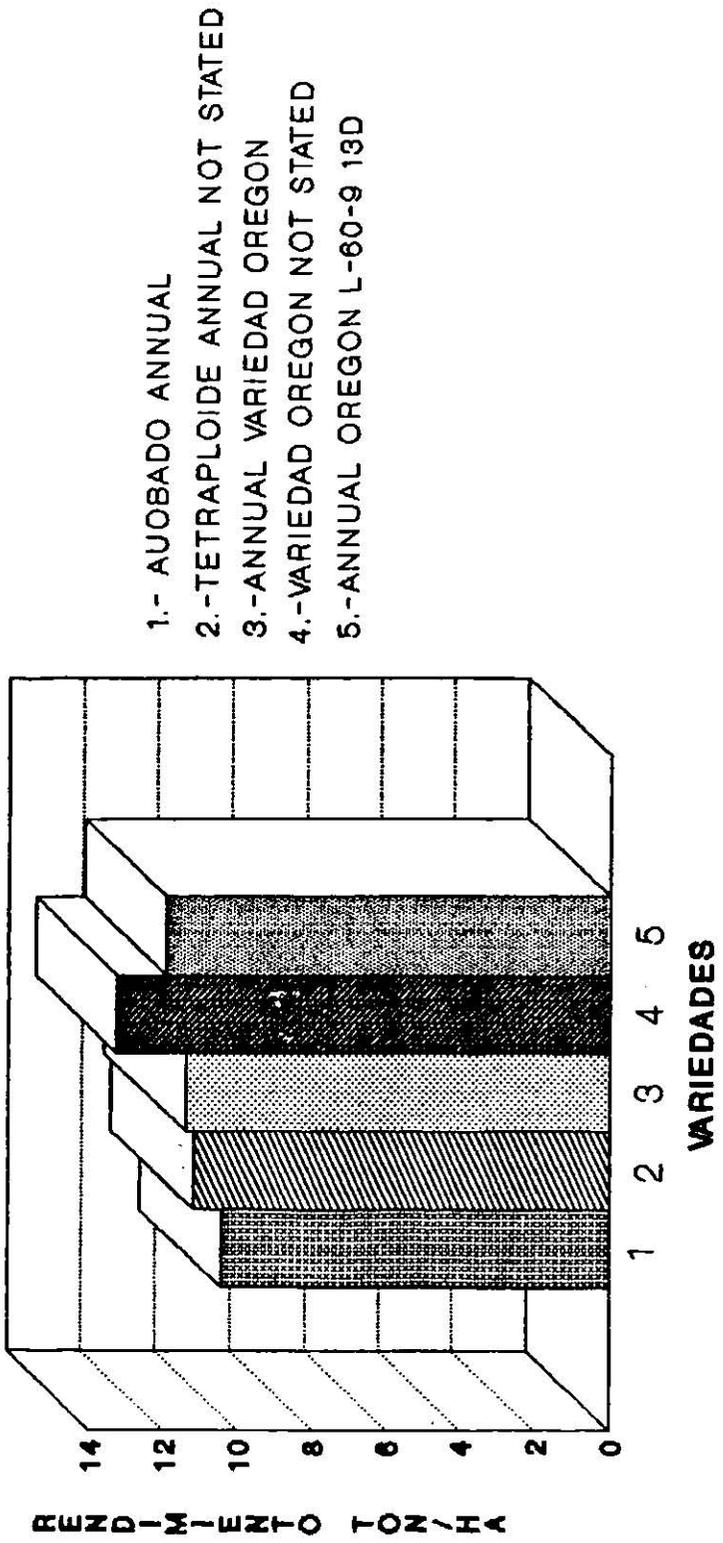
Tabla 10. Análisis de Varianza para la variable rendimiento de forraje seco (ton/ha) para variedades y cortes.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
REPETICIONES	4	6.401	1.600	0.944	0.535
VARIETADES	4	7.546	1.886	1.113 ^{n.s.}	0.385
ERROR (A)	16	27.117	1.694		
CORTES	2	388.589	194.294	162.058	0.000
ERROR (B)	8	9.591	1.198		
V X C	8	13.912	1.739	1.224 ^{n.s.}	0.317
ERROR (C)	32	45.460	1.420		
TOTAL	74	498.618			

n.s. No Significativo.

El rendimiento de forraje seco en cada corte estuvo comprendido entre 3.48 y 4.43 ton/ha en promedio.

El rendimiento de forraje seco de las cinco variedades se muestra en la gráfica 3.



GRAFICA 3. RENDIMIENTO ACUMULADO DE TRES CORTES DE FORRAJE SECO EXPRESADO EN ton/ha DE CINCO VARIIDADES DE RYE GRASS

DISCUSION

En general las variedades estudiadas presentaron rendimientos superiores a lo consignado por Garza (1982) para la región centro-norte de Nuevo León. Los rendimientos consignados en la investigación citada están en el rango de 68 a 76 ton/ha en un lapso de 163 días. Lo anterior indica que se pueden obtener rendimientos aceptables de ballico en nuestra región.

Los resultados obtenidos en este estudio indican que las variedades Oregon fueron, en general, superiores en alturas a las otras variedades.

En cuanto al rendimiento de forraje verde también sobresalieron las variedades Oregon en los diferentes cortes. El rendimiento de forraje seco no presentó diferencias significativas entre variedades, sin embargo, la media más alta de rendimiento fue para la variedad Oregon not stated.

Estos resultados son similares a los reportados por Thomas y Farías (1978) quienes compararon diferentes variedades de Rye Grass en la Laguna y encontraron que la variedad Oregon fue superior a las otras variedades estudiadas.

Lo anterior sugiere evaluar las variedades Oregon en parcelas mas grandes a nivel semicomercial y hacer una evaluación económica comparándola con otros forrajes.

También se sugiere continuar con este tipo de experimentos, incluyendo un número mayor de variedades.

CONCLUSIONES

- 1.- El rendimiento de las variedades de rye grass obtenido en el presente experimento presentó consistencia con lo consignado en la literatura para la región de estudio.
- 2.- La variedad con mayor altura fue la OREGON NOT STATED.
- 3.- La variedad con mayor rendimiento de forraje verde fue la OREGON NOT STATED.
- 4.- Cualquiera de las variedades podrían recomendarse para su siembra en la región de Marín N.L. y su zona de influencia. No obstante, las variedades Oregon tendrían preferencia puesto que la consistencia de su rendimiento ha sido confirmada en otras regiones.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AGUAYO A., A., R. GARZA T. Y G. LIZARRAGA C. 1975. Ballico italiano (Rye Grass), establecimiento y manejo de la pradera, Centro de investigaciones del estado de Sonora. INIP-SARH, hoja informativa CIPES 001.
- CIAN-INIA-SARH. 1978. Ballico Anual, Forraje de calidad para el invierno. Campo Agrícola experimental la laguna, Matamoros Coah. Circular CIAN No. 70.
- DE LA LANZA, H. 1986. El ballico forraje barato y fácil de cultivar. México Holstein, 17, 8:24-25.
- GALVAN, N., A. GUTIERREZ, Y J. L. GONZALEZ. 1979. Rye Grass forraje verde para invierno. Campo Agrícola Experimental, Cd Anahuac INIA-SARH, Desplegado No.9.
- GARCIA, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. UNAM, México D.F.
- GARZA, M. A. 1982. Efecto de la fertilización sobre la producción y calidad de Rye Grass (Lolium multiflorum) en la región de Apodaca N.L., Tesis profesional Facultad de Agronomía (UANL), Marín N.L.

- GOMEZ, P. F. 1979. Iniciación a la estadística experimental, editorial Hemisferio Sur, Argentina. pp.173-178.
- HUGHES, H. D., M. E. HEATH and D. S. METCALFE. 1963. Forages, second edition. Iowa State University Press Ames Iowa U.S.A.
- LOZA T, H. J. y W Lowry P. 1977 Establecimiento, manejo y producción de carne en praderas irrigadas de Ballico italiano para la región norte de Coahuila. Centro de Investigaciones Agrícolas del Noreste INIA-SARH, Circular CIANE No. 66.
- RIVERA V., E., S. J.GARCIA, G. y E. De J. MEDINA, M. 1991 Campo Experimental Zaragoza CIFAP-COAH INIFAP, VII Congreso Nacional, Sociedad Mexicana de Manejo de Pastizales A.C. (Memorias), p. 30.
- SNEDECOR, G. W. y W. G. COCHRAN, 1971 Métodos Estadísticos, primera edición, editorial CECSA, México.
- THOMAS, N.y M. FARIAS, J. 1978 Evaluación de Variedades de ballico anual (Lolium multiflorum) y ballico perenne (Lolium perenne) con dos diferentes intervalos de corte en la Comarca Lagunera, Informe de Inv. Agrícola en Forrajes CIAN-INIA-SARH, p.41.

