



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
"CUAUTITLÁN"

9  
2 y

" ENSAYO DE RENDIMIENTO DE SEIS VARIEDADES DE ZACATE  
BALICO (Lolium sp.) EN CUAUTITLÁN EDO. DE MÉXICO".

**T E S I S**

Que para obtener el título de  
INGENIERO AGRICOLA  
P R E S E N T A:  
GERARDO CASTILLO CELESTINOS.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

DIRECTOR DE TESIS  
ING. ALEJANDRO PORTUGAL GEDOVIVUS.

CUAUTITLÁN: IZCALLI, EDO. DE MÉXICO, 1989.



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

L I S T A D E C U A D R O S

	Pag.
Cuadro 1 Producción anual de materia seca (Kg/Ha) de cuatro diferentes dosis de Nitrógeno sobre siete variedades de Ballico perenne, en tres años.	20
Cuadro 2 Valor nutritivo de <u>Lolium multiflorum</u> Lam. variedad Westwewolds, según Mc. Dowell, L. R., 1974.	21
Cuadro 3 Valor nutritivo del pasto <u>Lolium multiflorum</u> según Esminger, 1980.	22
Cuadro 4 Producción de materia seca, (Ton/Ha) para cada variedad, según Lizárraga, <u>et. al.</u> , (1980).	23
Cuadro 5 Contenido de proteína cruda, ( % ) para cada variedad, según Lizárraga <u>et. al.</u> , (1980)	23
Cuadro 6 Rendimiento de materia verde ( Ton/Ha ) de seis variedades de <u>Lolium</u> spp en Campo 4, Cuautitlán.	32
Cuadro 7 Rendimiento de materia seca ( Ton / Ha ) de seis variedades de <u>Lolium</u> spp. en Campo 4, Cuautitlán	36
Cuadro 8 Porcentaje de proteína cruda, base seca, de seis variedades de <u>Lolium</u> spp. en Campo 4, Cuautitlán.	39

	Pag.
Cuadro 9 Porcentaje de fibra cruda, base seca, de seis variedades de <u>Polium</u> spp en Campo 4, Cuautitlán.	41
Cuadro 10 Rendimiento total de seis variedades de Ballico, en Campo 4, Cuautitlán.	44

#### LISTA DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1 Rendimiento por corte de materia verde (Ton/Ha.) de seis variedades de Ballico, en Campo 4, Cuautitlán.	33
Figura 2 Rendimiento por corte y total de materia seca (Ton/Ha.) de seis variedades de Ballico en Campo 4, Cuautitlán.	37
Figura 3 Efecto estacional sobre la calidad del forraje de seis variedades de Ballico, Campo 4, Cuautitlán.	42

# I N D I C E

	Pag.
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	2
1. Aspectos taxonómicos de la planta.....	2
2. Características de las especies experimentadas.....	3
a) <u>Lolium multiflorum</u> Lam.....	3
b) <u>Lolium perenne</u> L.....	5
3. Variedades.....	6
a) Variedades de <u>Lolium multiflorum</u> Lam.....	6
b) Variedades de <u>Lolium perenne</u> L.....	7
4. Requerimientos ecológicos.....	8
a) <u>Lolium multiflorum</u> Lam.....	8
b) <u>Lolium perenne</u> L.....	11
5. Siembra y establecimiento.....	13
a) Preparación del terreno.....	13
b) Epoca de siembra.....	13
c) Densidad de siembra.....	14
d) Riego.....	15
6. Fertilización.....	17
a) Requerimiento de nutrientes.....	17
b) Respuesta a la fertilización.....	17
7. Composición química y valor nutritivo.....	19
III. MATERIALES Y METODOS.....	25
1. Diseño experimental.....	25
2. Ubicación y condiciones ambientales.....	25
a) Coordenadas.....	25
b) Clima.....	26
c) Suelos.....	27

3. Siembra.....	27
4. Manejo del ensayo.....	27
a) Establecimiento.....	27
b) Fertilización.....	27
c) Riego.....	28
d) Control de malezas.....	28
e) Aspectos sanitarios.....	28
5. Cosecha.....	29
6. Evaluación.....	29
7. Análisis estadístico.....	30
a) Análisis de varianza.....	30
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	31
1. Materia verde.....	32
2. Materia seca.....	35
3. Protefna cruda.....	39
4. Fibra cruda.....	41
5. Proyecciones de este ensayo.....	43
V. CONCLUSIONES.....	46
VI. BIBLIOGRAFIA.....	48
VII. RESUMEN.....	53
VIII. ANEXO.....	55
A 1.....	55
A 2.....	56
A 3.....	57
A 4.....	58
A 5.....	59
A 6.....	60
A 7.....	61
A 8.....	62
A 9.....	63
A 10.....	64

## 1. INTRODUCCION

La producción lechera del país confronta dos realidades económicas íntimamente relacionadas que son:

Los constantes incrementos en los costos de producción que se manifiestan en la fuerte inversión requerida por vaca, como son construcciones, maquinaria y equipo, que en algunos casos son de importación; los inherentes a la alimentación del ganado basada en forrajes irrigados de corte y grandes cantidades de concentrados elaborados principalmente con granos, así como numerosas actividades que implica dicha alimentación como son, corte, acarreo, suministro de forraje, mano de obra, etc.. Por otro lado, estos incrementos no han sido proporcionales a los aumentos autorizados en el precio de la leche, de tal manera que la producción lechera del país no representa actualmente una actividad económica atractiva.

Por tal motivo, ha surgido la necesidad de estudiar nuvas técnicas de producción que resulten de baja inversión y alta redituabilidad para el productor. Una de estas técnicas que ha dado excelentes resultados en otros países como Nueva Zelanda ( Mc. Meekan, S/F ) e inclusive en México ( Carmona, et. al., 1976 ) en la producción de leche, ha sido utilizar el pastoreo directo de gramíneas forrajeras, lo cual reduce los costos de producción al evitarse algunas acciones como las mencionadas anteriormente ( Corte, acarreo, suministro de forraje, mano de obra etc. ) tan sólo con utilizar al ganado como cosechador de su propio alimento. Una de las gramífi

neas forrajeras que ha sido introducida a varios estados de nuestra República, mostrando buenos resultados es el zacate Ballico.

Esta investigación se llevó a cabo en la parcela número 17 del campo de prácticas de la F.E.S. - CUAUTITLAN, con una duración aproximada de 9 meses y persiguiendo los siguientes OBJETIVOS:

- Estudiar el comportamiento de 6 variedades de zacate Ballico ( Lolium sp ) evaluando su producción de materia verde, materia seca, proteína cruda y fibra cruda.
- Aportar información al sector agropecuario regional referente a las variedades de esta especie que sean factibles de utilizarse para la producción de leche o carne.

## II. REVISION DE LITERATURA.

### 1.- Aspectos taxonómicos de la planta:

REINO:	Vegetal
DIVISION:	Tracheophyta
SUBDIVISION:	Angiosperma
CLASE:	Monocotiledónea
ORDEN:	Glumiflorae
FAMILIA:	Gramineae
SUBFAMILIA:	Poideae. ( poáceas )
TRIBU:	Hordeae ( Hórdeas )
GENERO:	Lolium.



Espiguillas plurifloras, solitarias, sésiles, colocadas en el mismo plano que el raquis. Raquilla articulada por encima de las glumas y entre las flores. Gluma inferior ausente (salvo en la espiguilla terminal); Gluma superior colocada al lado opuesto del raquis fuertemente 3 - 5 nervadas; Lemmas redondeadas en el dorso, 5 - 7 nervadas, agudas o aristadas. Hierbas anuales o perennes con las hojas planas; espigas dísticas, comprimidas. Nombre antiguo en latín del "Darnel", (Sánchez, 1978).

## 2.- Características de las especies experimentadas.

Nota: Es preciso aclarar que la información aquí vertida, está dividida en dos incisos: Primero todo lo referente a la especie Lolium multiflorum Lam. y en otro inciso lo referente a Lolium perenne L.

### a).- Lolium multiflorum Lam.

Se conoce también como Ballico Italiano o Ballico anual. Zacate anual que mide 50 cm. a un metro de altura, Espiguillas de 10 a 20 flores, miden 1.5 a 2.5 cm. de largo. Gluma más corta que la espiguilla; lemas de 7 a 8 mm. aristadas o no.

Zacate de origen Europeo, adventicio en América, común en campos húmedos (Sánchez, 1978)

" la inflorescencia es una espiga, su tallo es rojizo, alcanza hasta 90 cm. de altura. Las plantas crecen en matojos o grupos aislados, con numerosos macollos, tallos firmes y erectos con nudos largos y oscuros, hojas planas de aspecto verde brillante de 30 cm. de longitud, de 6 a 10 mm. de ancho; la base extendida con panículas

de cada lado, muy vigoroso y productivo en los primeros estados de su crecimiento. Las plantas son muy similares a las del Ballico Inglés, pero pueden distinguirse de la siguiente manera:

- Los tallos del anual son cilíndricos en la yema, los del inglés ligeramente planos.
- Las hojas del anual son enrolladas en la yema, las del inglés dobladas.
- Las semillas del anual generalmente tienen barbas, aunque esto no es una característica definitiva para identificar a las dos especies, pues con frecuencia se cruzan y muchas semillas comerciales contienen esos híbridos en generación avanzada. (Morfin, 1982)

El Ballico Italiano es una planta anual, que se comporta a veces como bianual y en ocasiones parece que fuera perenne, porque se resiembraba fácilmente por sí misma. (Carmona, et. al. 1976).

El Ballico anual es originario de climas templados de Europa Meridional y Occidental, África del Norte y Asia Suboccidental. Además de climas templados se adapta a climas húmedos: tiene características muy deseables como son rapidez para establecerse, capacidad de producción, además de su gran gustosidad por el ganado (Cooper, citado por Carmona et. al. 1976).

Waite (1970) describe al Ballico anual como una gramínea valiosa sola o en asociación con tréboles para praderas de corto plazo y de hasta dos años de duración. Se incluye en las asociaciones destinadas a praderas de mayor duración o permanentes, con objeto de proporcionar rápidamente una cubierta al suelo y un pastoreo temprano.

El Ballico anual se ha utilizado en México para suple mentar la alimentación del ganado en los meses de invierno y primavera ( Finales de diciembre a principios de junio, de acuerdo a las temperaturas prevalecientes ) meses en los cuales, los pastos de origen tropical se desarrollan lentamente o detienen su crecimiento.

b).- Lolium perenne L.

Se conoce también como Ballico perenne o Rye Grass. Es especie perenne que crece en manojos con numerosos macollos, generalmente más que el Ballico anual; planta que produce tallos subterráneos que proporcionan el rápido establecimiento de este pasto; presenta hojas basales numerosas y de 28 a 30 cm. de altura; espiguillas similares a las del Ballico anual, pero cortas y con pocas espiguillas y florecillas; no lleva aristas en la semilla. Se puede propagar por estolones, pero lo más conveniente es mediante semillas, (Morfin, 1980) Este pasto es de origen inglés, de climas templados; se puede aprovechar hasta por un período de 5 a 6 años, es resistente al pastoreo y por ello se ha aprovechado para sembrarlo cuando se establecen potreros.

Chacón, ( 1981 ) señala que el Lolium perenne es una especie que presenta buenas cualidades en cuanto a rendimiento de materia seca, contenido de nutrientes y resistencia al pastoreo, ya sea sembrado solo o en praderas mixtas, principalmente con trébol y bajo condiciones de pastoreo.

Morfin, ( 1980 ), indica que el Ballico Inglés se em

plea generalmente en pastoreo mezclado con otras gramíneas y con leguminosas; y que por ser una especie de desarrollo precoz se utiliza en algunas ocasiones mezclada con otros pastos de desarrollo y arraigo lento obteniéndose una rápida producción de este pasto, mientras los otros se establecen.

Sánchez, et. al., ( 1981 ) en una primera evaluación de un sistema de producción de leche basado en pastoreo de praderas irrigadas de Ballico perenne realizada en Zacatecas, concluye que es posible producir leche a bajo costo con dichas praderas siguiendo el manejo indicado en ese estudio.

Morfin, ( 1980 ) indica que el Ballico perenne en algunos casos también se puede emplear para corte, heno y ensilaje.

Wernli, citado por Sánchez, et. al. ( 1981 ) indica que en términos generales, la preparación del henificado de Ballico, tiene mayor consumo y menor costo que el ensilaje del mismo.

Basado en las anotaciones de Wernli, Sánchez, et. al. ( 1981 ), plantean como una alternativa la de utilizar en la temporada crítica, Ballico henificado o aún ensilado, para que de esta forma se llenen los déficits de forrajes y satisfacer los requerimientos nutricionales.

### 3.- Variedades

#### a).- Variedades de la especie multiflorum:

Dependiendo de las condiciones ecológicas, de que se

siembre solo o asociado hay variedades de Lolium multiflorum, que muestran diferente adaptabilidad, producción forrajera.

Lizárraga, et. al., ( 1980 ) concluyen que las variedades de Rye-Grass anual y perenne que se han probado hasta esa fecha, en condiciones similares, las variedades de Rye - Grass perenne son incosteables porque su producción es muy pobre durante el verano e incluso puede morir un porcentaje considerable de plantas, aunado a que las variedades perennes producen una menor cantidad de forraje durante el invierno. Además asegura que las mejores producciones se han logrado con las variedades de Rye-Grass anual, entre las que cita, la Wester Wold Americano, Wester Wold Holandés y la Gulf, en sus primeros dos años de prueba.

Al igual que el CIPES, Carmona, et. al. ( 1976 ) señala que debido a las condiciones extremas de la comarca La Gunera principalmente de altas temperaturas en el verano, el Rye-Grass perenne no prospera, teniéndose que utilizar el Ballico anual.

Carmona, et. al., ( 1976 ) precisa que la variedad originaria de los países bajos, Wester Wold, estrictamente anual, ha destacado entre muchas variedades en varios países europeos, por su rápido crecimiento.

Serrano, ( 1982 ) señala que la variedad que ha mostrado buena adaptación en el norte de Sinaloa es la conocida en la región como Oregon, que es anual, sin embargo, otras como la Gulf o el Rye-Grass tetraploide, también puede sembrarse con buenos resultados.

b).- Variedades de Lolium perenne.

Chacón, ( 1981), al evaluar una serie de combinaciones con cluyó que la mejor asociación fué la formada con la variedad Arika de crecimiento perenne y Dactylis glomerata.

Sánchez. et. al., ( 1981), en una primera evaluación realizada en Zacatecas, eligieron a Lolium perenne variedad Barlatra, para establecer praderas capaces de producir nutrientes necesarios para una producción de leche, esta elección se basó en una serie de experimentos realizados años antes para engorda de novillos donde fué posible obtener 1,558 Kgs. de carne en pié con una carga animal de 13 novillos por Ha.

#### 4.- Requerimientos ecológicos.

##### a).- Lolium multiflorum.

Altitud: Se reporta en la literatura buena adaptación de Lolium multiflorum en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 3,000 m.s.n.m..

Lizárraga, et. al., ( 1980), señalan que en el CIPES, la experiencia obtenida en su área de influencia, el Rye-Grass anual, presenta buena adaptación en altitudes que van desde el nivel del mar hasta 1,000 a 1,500 m.s.n.m..

Chacón, ( 1981 ) indica que el Ballico Italiano se adapta a las zonas comprendidas entre los 500 a 3,000 m.s.n.m. pero, prospera mejor entre los 2,200 y los 3,000 m.s.n.m..

Torres, ( 1980 ), reporta para el centro de demostración " El Bule ", que se encuentra en la costa del norte de Sinaloa a los 9 m.s.n.m., buena adaptabilidad de Lolium multiflorum en el período invernal.

**Temperatura:** Es uno de los principales elementos meteorológicos que influyen sobre el crecimiento tanto de Lolium multiflorum como de Lolium perenne.

Lizárraga, et. al., ( 1980 ), señalan: " El Rye - Grass anual alcanza su óptimo crecimiento en regiones de invierno no muy riguroso, ya que presenta cierta susceptibilidad a las heladas las cuales lo afectan retardando su crecimiento. En general, se adapta mejor en áreas con inviernos benignos y veranos no muy calurosos ". El mismo centro recomienda que en regiones con temperaturas medias de 20°C, máxima de 33°C y mínima de 15°C durante el mes de octubre se inicia el establecimiento del Ballico anual prolongándose su ciclo de producción económicamente costeable hasta el mes de mayo, cuando las temperaturas promedio diarias son de 21°C con máxima de 34°C y una mínima de 14°C. A partir de junio se inicia una mayor elevación de la temperatura, lo que afecta drásticamente la recuperación del pasto.

Anslow y Green, ( 1967 ), indican que en trabajos anteriores referentes a pastos de zonas templadas, la producción forrajera se incrementa entre los 18°C y 21°C.

**Precipitación:** Lizárraga, et. al., ( 1980 ), descartan la posibilidad de establecer praderas de Ballico Italiano bajo temporal en la región árida del norte del país, por que es un pasto de crecimiento invernal y que el período de lluvia se encuentra bien definido para la estación de verano.

**Condiciones edáficas:** Es conveniente señalar que para facilitar y concretar la información en este inciso se tra

tará conjuntamente a las dos especies.

Lizárraga, et. al., ( 1980 ), indican que tanto el Ballico anual ( Lolium multiflorum ) como el Ballico Inglés ( Lolium perenne ), tienen un amplio margen de adaptación en lo que a suelos se refiere; sin embargo, precisa que para desarrollar su potencial de crecimiento requieren suelos de fertilidad media a elevada.

Valantine, ( 1974 ), reporta que las especies de Ballico ( L. multiflorum y L. perenne ), crecen mejor cuando no se enfrentan a problemas de acidez y que toleran hasta cierto grado problemas de salinidad.

En el Centro de Demostración " el Bule ", que es una región que cuenta con suelos cuya salinidad varia de media a baja, pero en algunas zonas es alta, se utilizó el Ballico anual común sembrado en la misma superficie que el Bermuda Cruza 1 durante el invierno, habiéndose obtenido resultados satisfactorios en cuanto a producción de leche y a otros parámetros económicos.

Bolton, ( 1971 ), indica que cuando los Ballicos tienen los nutrientes adecuados, éstos crecen uniformemente en diferentes suelos con gran variedad de pH.

En suelos con un pH ligeramente alcalino ( 7.6 ), Torres, ( 1980 ), obtuvo buenos resultados con el Ballico anual.

Los Ballicos ( anual y perenne ) pueden crecer aceptablemente en suelos húmedos, siempre y cuando el drenaje superficial sea relativamente bueno, ya que no resiste el agua estancada ( Scoth y Hein, 1940 )



b).- Lolium perenne.

Altitud: Al igual que el Ballico anual, el L. perenne, también tiene un alto rango de adaptabilidad en lo que a altitud se refiere. Así mismo, Chacón, ( 1981 ), señala que el Ballico perenne se adapta en regiones con altitudes comprendidas entre los 0 a 2,500 m.s.n.m..

Temperatura: Sánchez, et. al. ( 1981 ), reporta que bajo las condiciones del Campo Agrícola Experimental de Zacatecas y el Centro de Investigaciones Agrícolas del Norte Centro ( CIANOC ) se observó que las máximas producciones de forraje en Ballico perenne se presentaron en los meses de junio y agosto con temperaturas medias para esos meses de 18°C y 16°C respectivamente.

En otro experimento realizado anteriormente en el altiplano zacatecano, Sánchez et. al., ( 1976 ), indican que el Ballico perenne permanece en actividad durante todo el año y presentan el mayor poder de recuperación durante el inicio de la primavera. Señalan también que las frecuentes heladas en los meses de enero y parte de febrero, a largan el poder de recuperación en estos dos meses arriba de los 45 días aproximadamente.

Los daños ocasionados por el invierno tienen influencia en la producción del Ballico Inglés en el siguiente año, ya que un invierno severo puede traer una reducción del 25 % de los rebrotes normales de primavera ( González, 1982 ).

Una declinación del 69 % en la producción de forraje reportan Sánchez, et. al., ( 1981 ), cuando se presentaron en Zacatecas en el mes de febrero, temperaturas mínimas

extremas de  $-9^{\circ}\text{C}$ .

Contrariamente a lo anotado por Sánchez, et. al., y González en cuanto a la disminución de forraje a causa de heladas o inviernos severos, Aguilar, ( 1975 ), en Calera Zacatecas, observó que las praderas de Ballico perenne son capaces de sostener animales para producción de carne, a través de todas las estaciones del año siendo altamente resistentes a las heladas y al pisoteo.

El crecimiento del Ballico perenne se detiene o bien puede causar su muerte, a una temperatura de  $39^{\circ}\text{C}$  por tiempo prolongado ( Sánchez, et. al., 1976 ). El mismo autor con otros colaboradores, ( 1978 ) y ( 1981 ) han observado que cuando en Zacatecas se registran temperaturas altas hasta una máxima de  $31^{\circ}\text{C}$  en el mes de mayo, el Ballico perenne presenta una aparente inducción a la floración con su consecuente disminución en el contenido de proteína y digestibilidad.

Los cambios tanto en calidad como en cantidad en relación con la temperatura que se presentan en el pasto Ballico, son evidentes. Así, Gordon, citado por Sánchez, et. al., ( 1981 ) encontró una variación en el contenido de proteína cruda de 15.9 a 22.6 % entre primavera y otoño.

Wilson y Ford, ( 1971 ), al comparar el zacate Guinea ( Panicum maximum ) y una Setaria con el Ballico perenne bajo diferentes temperaturas, el Ballico únicamente los su peró en producción a los  $15.6^{\circ}\text{C}/10.0^{\circ}\text{C}$  de temperatura diurna/nocturna, ya que a mayor temperatura la producción de forraje del Ballico fué menor que la del Guinea y del Setaria.

Según Wilson, et. al., citado por Chacón, ( 1981 ), la temperatura ambiental, además de la humedad atmosférica y la edad de la planta, afecta también el contenido de paredes celulares.

#### 5.- Siembra y establecimiento.

##### a).- Preparación del terreno.

Se realiza de la misma forma para las dos especies.

Robles, ( 1978 ), indica que para tener éxito en cualquier cultivo es necesario preparar debidamente el suelo lo que facilitará la germinación de las semillas y lograr el buen uso y manejo del agua de riego; por tal motivo, se recomienda en forma general realizar un barbecho a una profundidad mínima de 30 a 40 cm. para evitar los efectos de compactación del terreno, con ésto se obtiene una buena aereación del suelo para el desarrollo de la raíz (Sánchez, et. al., 1976 ) y ( González, 1980 ).

Sánchez. et. al., ( 1976 ), recomiendan que en suelos pesados y arcillosos se pueden dar hasta tres pasos de rastra para evitar la presencia de terrones grandes y dejar bien mullido el suelo; aunque también deben evitarse las pulverizaciones completas porque se presentan problemas de infiltración de agua al regar.

##### b).- Epoca de siembra.

Flores, ( 1980 ), indica que el Ballico puede sembrarse en otoño en los lugares donde el invierno no es tan drástico y siembras de primavera donde los veranos sean húmedos y frescos. Así mismo, Hughes, et. al., ( 1980 ), afirman que las siembras realizadas al final del otoño suelen dar

buen resultado, pero la producción de pasto durante el invierno es baja y existe el riesgo de perder algunas plantas si se presentan heladas fuertes. La siembra de primavera debe de hacerse lo más temprano posible y da mejores resultados en regiones donde las temperaturas del verano no son elevadas.

Lizárraga, et. al., ( 1980 ), establecen que el período de siembra del Ballico anual, está determinado por las condiciones climatológicas, siendo el factor más importante a considerar, la temperatura ambiental. Por tanto recomiendan que la época de siembra debe iniciarse cuando empiezan a presentarse temperaturas máximas de 30°C y mínimas de 18°C, es decir, cuando terminan las temperaturas altas de verano y empieza el otoño.. En general la mejor época para sembrar el Rye-Grass anual, en el área de influencia que abarca el CIPES, comprende el período de la última semana de septiembre y todo el mes de octubre.

c).- Densidad de siembra.

Lizárraga, et. al., ( 1980 ), establece que ésta puede variar de acuerdo a las condiciones particulares de cada terreno y región. Recomienda que para el Ballico anual, se puede utilizar de 30 - 45 kgs. de semilla por Ha. para siembras al voleo y de 25 a 40 kgs. cuando se siembra a chorillo.

La densidad de siembra de los Ballicos depende de si se siembran solos o mezclados con alguna leguminosa. Se observa una disminución en la cantidad de semilla de los Ballicos cuando se siembra con leguminosas.

Para la región del norte de Sinaloa, se recomienda utili

zar 25 Kgs. de semilla por Ha. cuando el Rye-Grass se siembre sólo o sobre el Bermuda, y 15 Kgs. si se mezcla con alfalfa. En este último deben distribuirse 15 Kgs. de semilla por Ha. de cada especie. Si sólo se le requiere usar como madrina de la alfalfa, entonces mézclense 10 Kgs. de Ballico Italiano con 20 Kgs. de alfalfa ( Serrano, 1982 ).

Sánchez y Pérez, ( 1975 ), encontraron que no hubo diferencias significativas para la producción de forraje verde de Ballico perenne, variedad Linn en diferentes densidades de siembra ( 15, 25, 35, 45 y 55 Kgs. por Ha. ) probada en un estudio en Calera Zacatecas. En los nueve cortes realizados se observó una tendencia a producir menor forraje por hectárea en la densidad de siembra alta para el promedio de los nueve cortes; las producciones de materia verde variaron de 11 a 13 toneladas por Ha. por corte.

González, ( 1980 y 1982 ), recomienda realizar una prueba de germinación 30 días antes de la siembra con el objeto de ajustar la cantidad de semilla que debe sembrarse, y establece que en términos generales, la semilla que reporta más del 75 % de germinación se considera de buena calidad.

#### d).- Riego.

Serrano, ( 1982 ), afirma que los riegos requeridos desde la siembra hasta el final del ciclo de producción del Ballico anual, depende del tipo de suelo y clima. Así, recomienda que normalmente se requieren de dos a tres riegos desde la siembra hasta el primer corte o pastoreo y de uno o dos riegos entre pastoreos, sumando un total de siete a nueve riegos que representan una lámina aproximadamente de 70 cm.

Para el área de influencia que abarca el CIPES y de acuerdo con la experiencia obtenida en el Ballico Italiano bajo irrigación, se recomienda que la lámina de agua promedio utilizada en 8 meses ( de octubre a mayo ), en suelos de textura arenosa es 1.5 m., con una frecuencia de riegos entre períodos de pastoreo de nueve a doce días. Para suelos de textura franca o ligeramente pesados, la lámina utilizada en ese mismo tiempo, puede ser de 1.2 m. con una frecuencia de 15 a 18 días ( Lizárraga, et. al., 1980 ).

Sánchez, et. al., ( 1976 ), han determinado un programa de riegos para praderas de Ballico perenne, a saber: de la siembra hasta el primer pastoreo se requieren de 4 a 7 riegos dependiendo del tipo de suelo. Posteriormente deberán aplicarse de 1 a 2 riegos después de cada pastoreo ( lámina de 10 cm. cada uno ) de acuerdo con la estación del año. Durante los meses en los cuales se presentan vientos y altas temperaturas es necesario dar dos riegos debido a que existen fuertes pérdidas de humedad en el suelo por la evaporación y transpiración de las plantas.

Garwood y colaborador citados por Pérez, ( 1982 ), en un estudio sobre la distribución de raíces y la capacidad de éstas para el aprovechamiento del agua de 6 especies de pasto ( entre ellas Ballico Italiano y Ballico Inglés ), durante dos años, determinaron que en el tratamiento con el máximo déficit de agua logrado las profundidades efectivas de utilización del agua fueron: Ballico Inglés alcanzó hasta 80 cm. de tamaño de raíz mientras que el Ballico Italiano apenas alcanzó los 40 cm. de longitud de raíces.

## 6.- Fertilización.

### a).- Requerimiento de nutrientes.

Brady y Buckman, ( 1977 ), señalan que para que los pastos tengan un rápido incremento en el crecimiento vegetativo, muestren una sana apariencia y aumenten su calidad, son necesarias aplicaciones de Nitrógeno. Consideran al Nitrógeno como un regulador del grado de utilización del Fósforo, Potasio y otros elementos más.

Lizárraga, et. al., ( 1980 ), recomiendan que en términos generales el Ballico anual requiere de 60 a 100 Kgs. de Fósforo por Ha. antes de la siembra, incorporándose a una profundidad de 4 a 8 cm. y de 50 a 80 Kgs. de Nitrógeno por Ha. en presiembra. Después de cada pastoreo es conveniente aplicar de 40 a 60 Kgs. de Nitrógeno por Ha.

Serrano, ( 1982 ), aconseja que para un rápido establecimiento del Rye-Grass anual, es conveniente fertilizar con 60 Kgs de Nitrógeno y 60 Kgs. de Fósforo por Ha. entre los rastreos, durante la preparación del terreno, después de cada pastoreo o corte debe aplicarse de 50 a 60 Kgs. de Nitrógeno por Ha.

### b).- Respuesta a la fertilización.

Las cantidades de fertilizante aplicadas que se reportan en la literatura para los Ballicos son muy variados. Dichas cantidades, según Lizárraga, et. al., ( 1980 ), están condicionadas a diferentes factores como tipo de suelo, cultivo anterior y nivel de fertilidad natural del suelo.

Serrano, ( 1982 ), reporta que en praderas de Ballico anual bajo un sistema de pastoreo, al fertilizar con un to

tal de 200 a 300 Kgs. de Nitrógeno por Ha. y 60 Kgs de Fósforo por Ha., se obtienen aproximadamente cerca de 14 toneladas de materia seca por Ha. en un periodo de 120 a 140 días de pastoreo.

En relación a la influencia de las fertilizaciones en la calidad de forraje, Chacón, ( 1981 ), señala que el contenido de proteína cruda de L. multiflorum está afectado grandemente por la cantidad de Nitrógeno aplicado al suelo. Así, Binnie, et. al., citados por Chacón, ( 1981 ), encontraron que al aplicar 392 Kgs. de Nitrógeno por Ha., el porcentaje de proteína cruda presentado en Ballico anual era de 14.7 %.

Labastida, ( 1976 ), al probar en San Luis Potosí, el efecto de la fertilización nitrogenada en la producción de Ballico perenne con diferentes niveles en un total de 3 cortes, obtuvo aumentos altamente significativos en la producción de materia seca conforme se fue aumentando la dosis de Nitrógeno. El mismo comportamiento se observó en los porcentajes de proteína cruda contenidos en la materia seca, éstos fueron 8.9, 12.0, 13.9 y 16.33 % para 0,25,50 y 75 Kgs de Nitrógeno por Ha. respectivamente; los resultados tanto de materia seca como de proteína cruda fueron el promedio de 3 cortes.

Forde, et. al., citados por Chacón, ( 1981 ), observaron que al fertilizar praderas de Ballico perenne con 280 Kgs. de Nitrógeno por Ha., obtuvieron 10 toneladas de materia seca durante 6 meses.

Lee, et. al., ( 1977 ), al probar los efectos de cuatro niveles de Nitrógeno ( 212, 425, 637, 1,062 Kgs. por Ha/año) sobre siete variedades de Ballico perenne durante 3 años



( 1972 - 1974 ) observaron que las mayores producciones de materia seca se obtuvieron en los niveles de 425, 637 y 1,062 Kgs. de Nitrógeno por Ha./año, no encontrándose diferencia significativa entre estos tres niveles, siendo la variedad Melle la de mejor comportamiento en dichos niveles con valores que varían entre los 10 a 15 toneladas por Ha./año. ( cuadro No. 1 )

Chacón, ( 1981 ), indica que el contenido de proteína cruda en Rye-Grass Inglés, es muy variable, dependiendo de la edad de la planta y del nivel de fertilización entre otros factores.

Waite, ( 1970 ), señala que con el aumento en el contenido de Nitrógeno se disminuye el de fibra cruda y se incrementa la digestibilidad del forraje. El mismo autor reporta que al aplicar dosis de 26.9 y 107.6 Kgs. de Nitrógeno por Ha. por corte, obtuvo 6.9 toneladas por Ha. de materia seca con 9.9 % de proteína cruda para la primera dosis; y con la segunda obtuvo 10.7 toneladas de materia seca por Ha. con 16.4 % de proteína cruda del promedio de 4 cortes.

García, ( 1979 ), señala que en las gramíneas la cantidad de proteína digestible contenida en la materia seca, disminuye con la madurez del pasto a la vez que el rendimiento de la materia seca por Ha. aumenta hasta cierto límite.

Se observa que en general, el Ballico perenne rinde menor cantidad de materia seca que el Ballico anual.

#### 7.- Composición química y valor nutritivo.

Es importante conocer además del comportamiento agronómico en una pradera de determinada especie sus características nutri

CUADRO 1. Producción anual de materia seca (Kg/Ha) de cuatro diferentes dosis de Nitrógeno sobre siete variedades de ballico perenne, en tres años.

DOSIS N (Kg/ha/año)	A N O											
	1 9 7 2				1 9 7 3				1 9 7 4			
	212	425	637	1062	212	425	637	1062	212	425	637	1062
<b>VARIEDAD</b>												
S-24	8436	11322	12139	10695	6716	9954	9452	7582	7657	10582	10657	9528
S-23	6866	10870	11473	10796	6276	9628	9590	7783	7030	12101	12327	11335
Premo	7532	10406	10218	9000	6754	9239	9076	7657	7067	10531	10250	9590
Mouba	7444	10231	11273	9892	5825	9452	9189	7494	7118	10344	10319	9189
Barlenna	6942	10983	11448	11411	6490	10092	10331	8549	8059	11925	11134	10670
Melle	7306	12151	14047	13846	7067	11649	12741	10683	7205	14222	14775	11578
Socumpter	7532	9791	10268	9955	7105	9277	9427	8097	9503	10770	11235	9678

Dif. sig. 5% dentro  
de las variedades

828

703

954

Dif. sig 5% entre  
las variedades.

1142

1042

1117

FUENTE:

J. British Grassland Soc. Vol. 32, 1977, pag. 84.

tivas.

Moorley, ( 1981 ), define al valor nutritivo de un forraje como la concentración de nutrientes en un alimento dado y la respuesta del animal por unidad de consumo; así mismo señala que dicho valor estará determinado por tres variables que son: el consumo, la utilización y la conservación del mismo. El mismo autor establece que el valor nutritivo va a depender de la proporción de nutrientes digestibles y de la eficiencia con la cual esos nutrientes digestibles son absorbidos y utilizados dentro de los tejidos animales.

A continuación se muestran algunos cuadros de la composición química y valor nutritivo del género *Lolium* sp.

	Base natural	Base seca
Materia seca (%)	14.2	100
Cenizas (%)	1.7	12.2
Fibra cruda (%)	4.0	28.3
Extracto eterico (%)	0.6	4.1
Proteína (%)	2.4	16.9
E. D. Bovino ( M Cal/kg)	0.37	2.60
N.D.T. Bovinos (%)	8.4	59.0
Calcio (%)	0.08	0.53
Cobre ( mg / kg )	2.1	14.6
Manganeso ( mg / kg )	6.7	47.5
Fósforo (%)	0.05	0.34
Potasio (%)	0.35	2.46

Cuadro ( 2 ) Valor nutritivo de *Lolium multiflorum*, var. *Wester Wold* ( Mc. Dowell, L.R. 1974 )

		Base húmeda	Base seca
Materia seca	(%)	26	100
Cenizas	(%)	3.6	13.8
Fibra cruda	(%)	6.2	24.0
Extracto libre de N	(%)	11.6	44.6
Proteína cruda	(%)	13.8	14.6
N.D.T. Bovinos	(%)	15.0	59.0
Calcio	(%)	0.17	0.65
Fósforo	(%)	0.11	0.41
Magnecio	(%)	0.09	0.35
Potasio	(%)	0.52	0.2

Cuadro ( 3 ) Valor nutritivo del pasto Lolium multiflorum según Ensminger, M.E., et. al., 1980

Sánchez, et. al., ( 1981 ), en praderas de Ballico perenne variedad Barlatra, encontraron que el contenido de proteína cruda hasta el mes de abril, había sido de 18 %.

Lizárraga, et. al., ( 1980 ), al estudiar cinco variedades de Ballico, encontraron que las mayores producciones de materia seca por corte se presentaron en el primer corte y promediaron para Ballico anual variedad común, 2.86 toneladas por hectárea, 2.54 toneladas por hectárea para Ballico anual variedad Gulf y 2.49 toneladas por hectárea para Westerwolds Americano también anual. El rendimiento total aproximado de los seis cortes realizados para cada variedad, fué de 14 Ton/Ha. de materia seca. ( Cuadro 4 )

CUADRO (4) PRODUCCION DE MATERIA SECA TON/HA PARA CADA VARIEDAD  
SEGUN LIZARRAGA, et. al., ( 1980 )  
C.I.P.E.S.

VARIEDAD	PERIODO DE CORTE						Total
	1	2	3	4	5	6	
Común	2.86a	1.62ns	2.09ns	2.44ns	3.45ns	1.67b	14.14 ns
Americano	2.49a	1.56ns	1.88ns	2.24ns	3.47ns	2.52a	14.18 ns
Gulf	2.54a	1.62ns	2.07ns	2.27ns	3.10ns	1.53b	13.14 ns

a,b Cifras con diferente literal son estadísticamente distintas  
( P 0.01 )

ns No significativo.

Los mismos autores reportan que el contenido de proteína cruda de dichas variedades varía entre 22.48 % y 23.58 no ha biendo significancia entre ellas; dichas cantidades es el promedio de seis cortes. ( Cuadro 5 )

CUADRO (5) CONTENIDO DE PROTEINA CRUDA ( % ) PARA CADA VARIEDAD  
SEGUN LIZARRAGA, et. al., ( 1980 )  
C.I.P.E.S.

VARIEDAD	PERIODO DE CORTE						Total
	1	2	3	4	5	6	
Común	26.08	24.42	24.06	19.76	22.01	20.68	22.84 ns
Americano	26.44	25.64	22.47	21.91	22.99	22.02	23.58 ns
Gulf	24.92	22.94	25.08	19.67	24.06	18.20	22.48 ns

n.s. No significativo.

Cooper, citado por Sánchez, et. al., ( 1981 ), reporta que en la producción de forraje del Ballico se presenta una gran variabilidad cuantitativa y cualitativa causada por el efecto de la lluvia, la cual produce un rápido cambio en la calidad del forraje, debido al desarrollo fisiológico de la planta al pasar de la etapa vegetativa a la reproductiva. En esta última se presenta una disminución del contenido de protefna, un aumento en su contenido de fibra y una disminución en su digestibilidad.

Pérez, ( 1982 ), observó en Ballico anual que el contenido de fibra disminuyó significativamente de 28.45 % a 25.53 % cuando el déficit de humedad aumentó, es decir, que a menor humedad se presentó una disminución en el contenido de fibra. Resulta dos similares encontró Garwood, citado por Pérez, ( 1982 ).

### III. MATERIALES Y METODOS

En el periodo abril 1982 a enero de 1983 ( 9 meses ) se realizó un ensayo de rendimiento de 6 variedades de zacate del género *Lolium*, cinco de ellas perennes y una anual, en el campo 4 de la F.E.S.- CUAUTITLAN, Municipio de Cuautitlán Edo de México, con las siguientes características:

#### 1.- Diseño experimental.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con seis tratamientos, que fueron las diferentes variedades de zacate. Se hicieron tres repeticiones, teniéndose un total de 18 unidades experimentales, con 18 m<sup>2</sup> cada una lo que dió una superficie total de parcela de 450 m<sup>2</sup> con disponibilidad de riego limitado.

Las variedades utilizadas fueron:

- *Lolium multiflorum* Lam. Var. Westerwolds Americano.
- *Lolium perenne* L. Var. Linn.
- *Lolium perenne* L. Var. Barlatra
- *Lolium perenne* L. Var. Oregon Grow
- *Lolium perenne* L. Var. Ariki
- *Lolium perenne* L. Var. Ellete

( ver croquis Anexo A1 )

#### 2.- Ubicación y condiciones ambientales.

##### a).- Coordenadas.

La F.E.S.- CUAUTITLAN, se ubica en el Municipio de Cuau

titlán, el cual se extiende aproximadamente entre los 19°37' y los 19°45' Latitud norte y entre los 99°07' y los 99°14' de Longitud oeste con una altitud de 2,250 m s.n.m. ( Reyna, 1978.)

b).- Clima

El clima para la región de Cuautitlán de acuerdo al sistema de Köppen modificada por García, corresponde al c(w.) (w) b(i'), es decir, templado con una temperatura media anual de 15.7°C, el más seco de los subhúmedos con lluvias de verano, con un porcentaje de lluvia in vernal menor de 5, verano largo y fresco y una oscila ción térmica de 6.5°C.

Las temperaturas máximas durante el año, en promedio se presentan durante abril alcanzando 26.5°C; este valor va seguido por las de mayo y junio. La temperatura promedio más baja se presenta en enero ( 2.3°C) ( Anexo A2). La temperatura máxima extrema registrada en el área fué de 33.5°C en junio de 1959 y la mínima fué de -9.0°C en enero de 1956. ( Reyna, 1978 ).

El promedio anual de heladas es alto, alcanzando los 64 días, que se presentan de octubre a abril y con la fre cuencia más alta en diciembre, enero y febrero. Oca sionalmente se han presentado heladas tempranas en sep tiembre y heladas tardías en mayo. ( Reyna, 1978 ).

En la región se registran en promedio 800 horas frío a nuales, con la mayor acumulación en enero y la menor en noviembre, ( Reyna, 1978 ).

La precipitación media anual es de 605 mililitros, sien



do julio el mes más lluvioso con un promedio de 128.9 mm y febrero el mes más seco con 3.8 mm. Las lluvias se concentran de mayo a octubre. ( Anexo A3 )

c).- Suelos.

El suelo de la parcela No. 17 de Campo 4 en la que se realizó el ensayo, es de migajón arcilloso, compacto, difícil de laborar. La fertilidad es buena y el pH es de 6.8 ( De La Teja, 1982 ). ( Anexo A4 )

3.- Siembra

La siembra se realizó manualmente, al voleo, el 24 de abril de 1982. Se utilizaron 30 Kgs. de semilla por Ha y se tapo dejando la semilla a 5 cm. de profundidad.

La cama de siembra se preparó mecanizadamente con rotura y tres pasos de rastra, trasando las acequias de riego antes de sembrar.

4.- Manejo del ensayo.

a).- Establecimiento.

La emergencia de plantas se inició a los 6 días para la variedad de Lolium multiflorum Lam. variedad Westerwolds Americano y entre los 11 y 21 días para las variedades perennes ( Anexo A5 ).

b).- Fertilización.

Previo a la siembra se fertilizó el terreno con N P K, 80-40-00, utilizando Sulfato de Amonio, y superfosfato triple, no se incluyó potasio puesto que el terreno es muy rico en éste. Después de cada corte, se hicieron aplicaciones de N P K, 50-00-00, obteniéndose una aplicación total de N P K, 230-40-00.

## c).- Riego

La disponibilidad de riego fué limitada por lo que solamente se dió un riego de establecimiento inmediatamente después de sembrar, dos riegos de auxilio a los 7 y 37 días respectivamente, y un riego después de cada corte. La límina de los riegos fué variable y no se cuantificó, ya que dependió fundamentalmente de la escasa disponibilidad de agua existente. Se dió un total de 6 riegos.

## d).- Control de malezas.

Se realizó en forma manual, dando dos deshierbes. El primero se realizó a los 15 días durante el establecimiento de la pradera, y el segundo a los 100 días, inmediatamente antes del 2º corte.

## e).- Aspecto Sanitario

Durante el desarrollo del ensayo se presentó incidencia leve de plagas. Estas fueron: Diabroticas, pulgones (homópteros) y de chicharritas y chinches (hemípteros). No se realizó control de plagas ni se evaluó exactamente la incidencia de éstas por considerarlas poco importantes ya que desaparecieron después de cada corte.

En cuatro variedades de Lolium perenne ( Barlatra, Linn, Ariki y Oregon Grown ), se detectó incidencia de roya ( Puccinia coronata ) en los tres primeros cortes, cuando los pastos alcanzaron mayor tamaño. No se realizó control químico ni se evaluó exactamente el grado de incidencia ya que la enfermedad se controló al efectuar los cortes. Las variedades Ellate, de Lolium perenne y Wæsterwolds America no, de Lolium multiflorum, no presentaron síntomas de enfermedad.

## 5.- Cosecha

La cosecha comprendió cuatro cortes de forraje los que se realizaron a los 69, 105, 140 y 250 días. Los cortes se realizaron cuando las plantas llegaban al estado de madurez adecuada y con un intervalo entre ellos de aproximadamente 35 días. Pero, entre el tercero y cuarto corte, transcurrieron 110 días. En realidad lo que sucedió fué que un corte realizado dentro de ese periodo de 110 días, se perdió debido a un prolongado paro de actividades en la F.E.S.- CUAUTITLAN, por lo que no se incluye dentro de los resultados.

Los cortes se realizaron en forma manual, con hoces, descartando para cada unidad experimental una franja de un metro al inicio y término de ésta, y de 50 cm. a cada lado, para eliminar el efecto de borde. La unidad experimental cosechada, fué de 8 m<sup>2</sup>.

## 6.- Evaluación.

Para evaluar las seis variedades en estudios, se consideraron cuatro parámetros o descriptores varietales que fueron: 1) Materia verde (Ton/Ha); 2) Materia seca (Ton/Ha); 3) Proteína cruda (%) y 4) Fibra cruda (%).

La materia verde se evaluó pesando el forraje recién cortado en cada unidad experimental.

La materia seca se evaluó tomando una muestra de forraje de 500 gramos de corte ya pesado de cada unidad experimental. Estas muestras se secaron en estufa a 60° durante tres días hasta llevarlas a peso constante, registrándose éste.

Las muestras de materia seca, se molieron en molino Wiley maya 40 y se guardaron en frascos etiquetados para obtener pos

teriormente el porcentaje de protefna y de fibra cruda, mediante análisis bromatológico. El análisis bromatológico se realizó en el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias (INIP), de acuerdo a los métodos oficiales AOAC (AOAC, 1980)

## 7.- Análisis estadístico.

### 1.- Análisis de varianza.

Se calculó F para tratamientos y bloques, considerando un diseño de bloques al azar, para este análisis los tratamientos fueron seis variedades de zacate Ballico y se consideraron como bloques los cuatro cortes efectuados. Cada observación corresponde al promedio de tres datos de campo o laboratorio, obtenidos de las tres repeticiones o bloques que se hicieron para cada tratamiento.

n= número de observaciones = 24

(6 tratamientos x 4 bloques) t= tratamientos = 6

b= bloques = 4

gl= grados de libertad (n-1) = 23 (total)

gl<sub>t</sub> = grados de libertad tratamientos (t-1) = 5

gl<sub>b</sub> = grados de libertad bloques (b-1) = 3

F.C. = Factor de corrección  $(\sum x_{ij})^2/n$

= Suma total de observaciones elevada al cuadrado y dividida por n.

SC<sub>tot</sub> = Suma de cuadrados total =  $\sum x_{ij}^2$  - F.C.

= suma total de los cuadrados de cada observación menos F.C.

SC<sub>t</sub> = Suma de cuadrados de tratamientos =  $\sum x_t^2/b$  - F.C.

=Suma de los cuadrados del total de cada tratamiento dividida por el número de bloques ( b ) y menos F.C.

$$sc_b = \text{Suma de cuadrado de bloques} = x_b^2/t - F.C.$$

=Suma de los cuadrados del total de cada bloque (cor te), dividida por el número de tratamientos (t) y menos F.C.

$$SCE = \text{Suma de cuadrados del error} = SC_{tot} - (SC_t + SC_b)$$

CM=Cuadrados medios

=Se divide de la SC de cada fuente de variación por gl. de cada una de ellas.

$F_c$  de t=Varianza de tratamientos se calcula dividiendo el CM de tratamientos por el CM del error.

$F_c$  de b=Varianza de bloques se calcula dividiendo el CM de de bloques por el CM del erro.

P =Probabilidad de que F sea significativa. Se obtiene de tablas estadísticas, para niveles de 5 % (significancia \*) o de 1 % (Muy significativa \*\*). Si  $F_c$  es mayor que la F de tablas, entonces, existen diferencias significativas entre tratamientos que se están comparando o que cuando menos alguno de ellos difiere de los demás

#### IV RESULTADOS Y DISCUSION

Durante un periodo de 9 meses, de abril de 1982 a enero de 1983, se realizó un ensayo de rendimiento de seis variedades de Ballico en el Campo 4 de la F.E.S.-CUAUTITLAN, una de las variedades, Westerwolds Americano, es un Ballico anual de la especie Lolium multiflorum Lam., Las restantes 5 variedades son

Ballicos perénnes de la especie Lolium perenne L.

En el ensayo se evaluaron cuatro aspectos que fueron: 1) Rendimiento de materia verde, (ton/Ha.); 2) Materia seca ( Ton/ Ha.), 3) Protefna cruda, base seca ( porcentaje ); 4) Fibra cru da, base seca ( porcentaje ). Los descriptores obtenidos de esta evaluación de variedades de Ballico se presentan y discu ten a continuación, incluyendo en el Anexo los análisis estadís ticos realizados para cada caso.

1.- Materia verde.

La producción de forraje verde obtenida en cuatro cortes presenta diferencias significativas entre variedades y muy sig nificativas entre cortes, ( Anexo A6 )

Las cifras obtenidas en la evaluación para materia verde se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro NO. 6 Rendimiento de materia verde Ton/Ha. de seis varie dades de Lolium spp. en Campo 4, Cuautitlán.

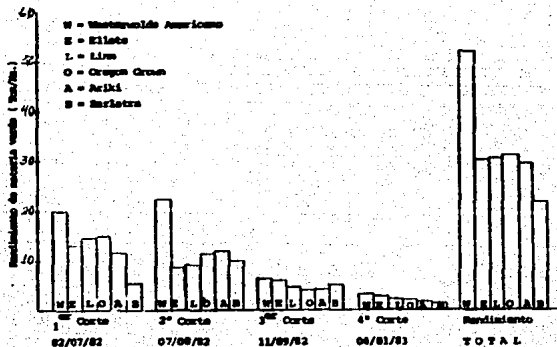
Variedades	C O R T E S				Rendi miento $\bar{x}$ / Corte	
	1	2	3	4		
Westerwolds Americano	20.08	22.29	6.40	2.92	51.59	12.92
Ellete	12.89	8.54	5.85	2.52	29.80	7.45
Linn	14.58	8.95	4.37	1.93	29.83	7.46
Oregon Grown	13.85	11.35	3.80	1.79	30.79	7.70
Ariki	11.70	11.87	3.86	1.68	29.11	7.28
Barlatra	5.38	9.79	5.13	1.21	21.51	5.38
Total	78.48	72.79	29.41	12.05	192.73	
$\bar{x}$	13.08	12.13	4.90	2.01		

1) Hay diferencias significativas entre tratamientos (5%) y muy significativas entre bloques (1%) ( ver anexo A 6 ).

La variedad de mayor producción de materia verde fué el Ballico anual, Westerwolds A., alcanzando un total de 51.69 Ton/Ha. en los cuatro cortes, aunque éstos fueron muy desiguales, el mejor corte fué el segundo, con 22.29 Ton/Ha. en el mes de agosto, bajando bruscamente la producción en el tercer y cuarto corte. Esta disminución se debió probablemente a que el abastecimiento de agua en ese periodo se vió más limitada, y por otro lado, cabe señalar que otro factor que influyó en esa brusca disminución, es el ciclo de vida, ya que la variedad Westerwolds A. tiene un periodo de aprovechamiento más corto por ser anual.

Las cinco variedades de Ballico perenne tuvieron rendimientos de forraje verde muy inferiores a Westerwolds A., Fluctuando entre 20 y 30 Ton/Ha., y encontrándose su mayor producción entre el primero y segundo corte.

Figura 1 Rendimiento por corte total de materia verde Ton/Ha. de seis variedades de Ballico, en Campo 4, Cuautitlán, Mex.



Dentro de los Ballicos perennes el mejor fué Oregon Grown con 30.79 Ton/Ha. de materia verde, presentando la mayor producción en el primer corte en julio, con 13.85 Ton/Ha. de materia verde. La variedad de menor rendimiento en forraje verde, fué Barlatra, con 21.51 Ton/Ha..

La emergencia de plantas se inició en el mes de mayo a los 6 días de la siembra de Westerwolds Americano y entre los 11 y 21 días para las variedades de Ballico perenne. ( Ver anexo A 5 ).

En Cuautitlán, abril y mayo son meses relativamente secos con precipitaciones promedio de 27 mm y 55 mm respectivamente. Son También meses cálidos con una temperatura promedio de 16.3°C y 17.4°C respectivamente. ( Reyna, 1978 ).

Aunque se dió un riego de establecimiento a la siembra y dos riegos de auxilio a los 7 y 37 días de ésta, puede considerarse que el período inicial de crecimiento de las plantas presentó ciertas condiciones de sequía ambiental, hasta que se estableció propiamente el período de lluvias en los meses de junio y julio.

El déficit hídrico en los cultivos, es muy crítico para estos en las etapas de germinación. Cuando se presenta en etapas tempranas como fué en el caso de este ensayo, aumenta la precocidad e induce el envejecimiento prematuro de las plantas disminuyendo el número de cortes y el rendimiento total de estos. ( Lahiri, 1980 ).

En el rendimiento de forraje verde de este ensayo, se observa que hay diferencias muy significativas entre cortes. Para todas las variedades, en los primeros dos cortes, en julio y agosto fueron los mejores en condiciones de temperatura rela



tivamente cálidas, 17.9 y 17.7°C respectivamente, y cuando se presenta la mayor precipitación que en promedio es de 128 mm. para julio 104 mm para agosto ( Ver anexo A 3 ).

El tercer corte, realizado en septiembre fué de muy baja producción para todas las variedades, aunque el Ballico anual siguió siendo el de más alta producción, con 6.4 Ton/Ha. de materia verde, cuando el promedio de las seis variedades fué de 4.9 Ton/Ha. de materia verde. Esto se debe a que solamente la variedad Westerwolds junto con la Elite no se vieron afectadas por la incidencia del Chahuixtle ( Puccinia coronata ) como sucedió con el resto de las variedades perennes, ya que algunas de ellas bajaron su producción en más del 50 % con respecto a los primeros cortes.

En el período más cálido y seco del ensayo se presentó incidencia de maleza que germinaron con el riego de establecimiento y que se controlaron manualmente a los 15 días, en el mes de mayo. Posteriormente la incidencia de éstas fué menor debido a la competencia del cultivo requiriéndose sólo de un segundo control manual a los 100 días, en agosto después del segundo corte.

En el último corte realizado en enero, por una serie de razones imprevisibles, fué muy bajo para todas las variedades. La mayor producción en este cuarto corte la presentó la variedad anual Westerwolds Americano.

## 2.- Materia seca.

En el rendimiento de materia seca se encontraron diferencias muy significativas entre cortes, pero no hubo diferencias significativas entre variedades como puede verse en el Anexo A7

El rendimiento de materia seca se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 7 Rendimiento de materia seca Ton/Ha. de seis variedades de Lolium spp en Campo 4, Cuautitlán.

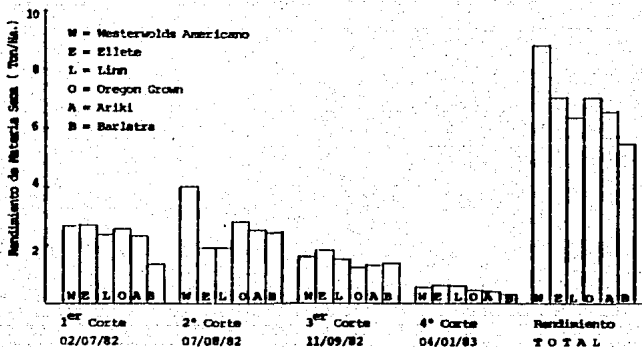
Variedades	C O R T E S				Rendi miento	$\bar{x}$ / Corte
	1	2	3	4		
Westerwolds Americano	2.65	4.03	1.57	.54	8.89	2.20
Ellete	2.68	1.85	1.82	.60	6.95	1.74
Linn	2.38	1.85	1.48	.58	6.29	1.57
Oregon Grown	2.53	2.75	1.22	.44	6.94	1.74
Ariki	2.31	2.49	1.27	.42	6.49	1.62
Barlatra	1.35	2.40	1.35	.30	5.40	1.35
Total	13.90	15.37	8.71	2.88	40.86	
$\bar{x}$	2.32	2.56	1.45	.48		

1) Hay diferencias muy significativas entre bloques (cortes) ( Anexo A 7 ).

Sin embargo, el Ballico anual tuvo un rendimiento total de 8.79 Ton/Ha. de materia seca, notoriamente superior al de las variedades perennes, que fluctuaron entre 5.40 Ton/Ha. para Barlatra y 6.95 Ton/Ha. de materia seca para Ellete.

Las diferencias muy significativas entre cortes, se ven acentuadas en el caso del segundo corte, en el que el Ballico anual alcanzó 4.03 Ton/Ha. de materia seca, cuando la media para ese corte, fué de 2.56 Ton/Ha. de materia seca. ( Figura 2 )

Figura 2 Rendimiento por corte y total de materia seca Ton/Ha. de seis variedades de Ballico, en Campo 4, Cuautitlán, Méx.



Esta gran diferencia de peso seco en Westerwolds Americano en el segundo corte, que representa un 52.2 % más que el primero, probablemente se deba a que dicha variedad es anual, por lo que en el primer corte, se puede pensar que todavía no había desarrollado su sistema radicular totalmente. La literatura cita que en las gramíneas, conforme avanza la madurez del pasto se incrementa el rendimiento de materia seca, hasta cierto límite

te, ( García, 1979 ). Y ésta puede ser una de las razones por las que en el tercer corte el rendimiento de materia seca de Westerwolds Americano decrece de 4.03 Ton/Ha. en el segundo corte, a 1.57 Ton/Ha. de materia seca en el tercero. Se puede deducir que el segundo corte fué el punto máximo de rendimiento de materia seca de esta variedad, a partir del cual su producción empieza a disminuir.

El rendimiento total de materia seca de este ensayo, fué bajo para todas las variedades, Serrano, ( 1982 ), señala que en una buena pradera de Ballico anual, se obtienen 14 Ton. de materia seca por hectárea en un periodo de 120 a 140 días de pastoreo.

Lizárraga, et. al., ( 1980 ), al estudiar 5 variedades de Ballico de corte, encontraron que la mejor producción de materia seca se obtuvo en el primer corte, con un promedio de 2.49 Ton/Ha. de materia seca para Westerwolds Americano, inferior a la producción de 2.65 Ton/Ha. obtenida en este mismo ensayo para la variedad en el primer corte, y muy inferior a la producción de 4.03 Ton. de materia seca por Ha. que dió ésta en el segundo corte.

Sin embargo, Lizárraga, et. al., ( 1980 ), obtuvieron un rendimiento de 14 Ton. de materia seca por Ha. en diferentes variedades de Ballico anual en seis cortes.

En el presente ensayo el rendimiento de materia seca en los primeros cortes, el Ballico anual, fué muy promisorio, pero probablemente por limitaciones en el abastecimiento de agua para el cultivo y de temperaturas relativamente cálidas en sus primeras etapas, en los meses de mayo y junio se produjo una situación de envejecimiento prematuro del cultivo, lo que con

dicionó un rendimiento total bajo.

El Ballico anual Westerwolds Americano aparece con un genotipo promisorio para producción de forraje, en Cuautitlán en condiciones agrícolas adversas y sería importante estudiarlo en años sucesivos, ensayando prácticas culturales que permitan realzar un mayor número de cortes y obtener un mayor y constante rendimiento.

### 3).- Proteína cruda

La proteína cruda se expresó en porcentaje, base materia seca, encontrándose diferencias significativas entre variedades y muy significativas entre cortes ( Ver Anexo A 8 ).

El porcentaje de proteína cruda se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 8 Porcentaje de proteína cruda, base seca, de seis variedades de Lolium spp en Campo 4, Cuautitlán México.

Variedades	C O R T E S				Rendi 4 miento	$\bar{x}$ / Corte
	1	2	3	4		
Westerwolds Americano	21.13	18.83	17.40	23.83	81.19	20.30
Ellete	10.13	14.96	14.73	21.73	61.55	15.39
Linn	12.13	16.90	19.06	25.36	73.45	18.36
Oregon Grown	13.93	17.73	19.43	25.66	76.75	19.19
Ariki	11.40	16.16	17.80	23.40	68.76	17.19
Barlatra	20.84	16.13	19.03	27.36	83.36	20.84
Total	89.56	100.71	107.45	147.34	445.05	
$\bar{x}$	14.93	16.79	17.91	24.56		

- 1) Hay diferencias significativas entre tratamientos ( variedades ) y muy significativas entre bloques ( cortes ) ( Anexo A 8 )

En este ensayo el porcentaje de proteína cruda para todas las variedades, fué relativamente alto, fluctuando entre 15.39% para Ellete y 20.30 % para el Ballico anual Westerwolds Americano, valores superiores a los reportados por Binnie, et. al., citados por Chacón, ( 1981 ), de 14.7 % para Ballico anual, cuando se fertiliza con 392 Kgs. de Nitrógeno por hectárea.

En el ensayo se utilizó una fertilización de N P K de 230-40-00, para un suelo fértil como es el de Campo 4. Distintos autores concuerdan al señalar que el porcentaje de proteína cruda es dependiente en gran medida de la fertilización Nitrogenada, aumentando cuando aumenta ésta ( Lizárraga, et. al., 1975 ; La bastida, 1976, Lee, et. al., 1977; Chacón, 1981 ).

Probablemente el alto contenido de proteína encontrado en este ensayo en las seis variedades de Ballico, está relacionado con las buenas condiciones de fertilidad del suelo que tuvo el cultivo

Gordon, citado por Sánchez, et. al., ( 1981 ), señalan que el contenido de proteína cruda del Ballico, tiene una variación estacional, relacionada con la temperatura, siendo éste de 15.9% en la temporada más cálida de primavera y 22.6 % en la temporada más fría de otoño.

En el presente ensayo, se presentó una situación semejante para todas las variedades encontrándose un contenido más bajo de proteína cruda, en el primer corte en el mes de julio con un promedio de 14.93 % para las seis variedades, y destacando el Ballico anual con 21.13 %.

En el cuarto corte realizado, en la temporada más fría en enero con una temperatura promedio mensual de 11.8°C, el contenido de proteína cruda fué alto para todas las variedades alcan

zando para éstas un promedio de 24.56 %, destacando como la me jo r la variedad Barlatra con 27.36 %. ( Figura 3 ).

El Ballico anual Westerwolds Americano, se presenta como un material promisorio en cuanto al contenido de protefna cruda por su capacidad homoestática de amortiguar los cambios del me di o ambiente, puesto que su variación en el porcentaje de protefna cruda, fué mucho menor a través de los distintos cortes que la de las otras variedades de Ballico. Esto indica una proba ble amplitud genética de este Ballico anual que le permite adap tarse a un medio ambiente variable.

#### 4.- Fibra cruda.

El porcentaje de fibra cruda se obtuvo en base a materia seca, encontrándose diferencias significativas entre variedades y muy significativas entre cortes ( Ver Anexo A 9 ).

El porcentaje de fibra cruda se observa en el siguiente cuadro:

Cuadro No 9 Porcentaje de Fibra cruda, Base seca, de seis varie dades de Lolium spp. en Campo 4, Cuautitlán Mex.

Variedades	C O R T E S				Rendi miento	$\bar{x}$ / Corte
	1	2	3	4		
Westerwolds Americano	23.50	21.30	19.40	16.50	80.70	20.18
Ellete	27.26	23.96	24.40	19.26	94.88	23.72
Linn	27.86	24.23	21.10	18.06	91.25	22.81
Oregon Grown	25.80	25.16	20.63	17.13	88.72	22.18
Ariki	26.00	26.10	22.60	17.96	92.66	23.17
Barlatra	19.82	23.36	21.63	16.46	79.27	19.82
Total	150.24	142.11	129.76	105.37	527.47	
$\bar{x}$	25.04	23.69	21.63	17.56		

1) Hay diferencias significativas entre tratamientos ( varie dades ) y muy significativas entre bloques ( cortes ) ( Anexo A 9 )

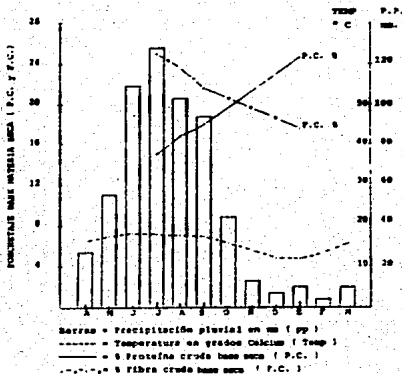
El contenido de fibra cruda de los Ballicos de este ensayo, fué relativamente bajo fluctuando entre 19.82 % para Barlatra y 23.72 % para Ellete, por lo que en este aspecto la mejor variedad sería Barlatra. Sin embargo, el Ballico anual Westerwolds Americano, aparece también como una buena variedad, con un bajo contenido promedio de fibra por corte de 20.18 %. Pérez, (1982) reporta para el Ballico un porcentaje de fibra cruda de 23.53 % a 28.45 %.

Diferentes autores señalan que el contenido de fibra del Ballico, está directamente relacionado con la disponibilidad de humedad, aumentando dicho contenido cuando aumenta ésta ( Cooper, citado por Sánchez *et. al.*, 1981; Pérez, 1982 ).

Por otra parte, Waite, ( 1970 ), señala que a mayor disponibilidad de Nitrógeno en el suelo, disminuye el contenido de fibra cruda y se incrementa la digestibilidad del forraje.

Los resultados de este ensayo son coincidentes con lo señalado por los autores antes citados.

Figura 3 Efecto estacional sobre la calidad del forraje de seis variedades de Ballico en Campo 4, Cuautitlán, Méx.





El mayor contenido de fibra se presentó en el primer corte, en el mes de julio, alcanzando un promedio de 25.04 % para las seis variedades, en este mes en el que se presenta la mayor precipitación pluvial en Cuautitlán con un promedio de 128 mm ( Ver Anexo A 3 ). Para ese corte la variedad con mayor porcentaje de fibra fué Linn con 27.86 %, y la de menor porcentaje de fibra, fué Barlatra con 19.82 %.

El porcentaje de fibra disminuyó paulatinamente a través de los diferentes cortes, alcanzando el menor porcentaje promedio para las seis variedades en el cuarto corte, en enero, con un valor de 17.56 %, cuando se presentan las temperaturas más bajas y el ambiente más seco, con 10.0 mm. de precipitación.

El Ballico anual Westerwolds Americano, siguió este mismo patrón de disminución del contenido de fibra desde el primer corte con 23.50 %, hasta el último corte con 16.50 % encontrándose entre las menores variedades ensayadas con un bajo contenido de fibra.

##### 5.- Proyecciones de este ensayo.

Desde un punto de vista de evaluación de recursos genéticos en condiciones agrícolas adversas, como son las del Campo 4, con clima templado tendiente a extremoso, de temperaturas bajas y seco en invierno, de temperaturas relativamente cálidas y pluviosidad muy variable en primavera - verano, los resultados de este ensayo señalan al Ballico anual Westerwolds Americano, como un material promisorio para producción de forraje ( Hernández, 1987)

Los genotipos más aptos para condiciones agrícolas adversas son aquellos que presentan una mayor capacidad homeostática de adaptación al medio ambiente, basada en una mayor variación genética. Estos materiales corresponden generalmente a especies más

rústicas y a variedades criollas o indoculvares que presentan gran capacidad de adaptación ( Hernández X., 1978; Ortiz, 1978; y Hernández, 1985 ).

De las variedades de Ballico estudiadas, aparentemente el Ballico anual Westerwolds Americano, presenta la mayor capacidad de adaptación para los descriptores varietales de materia verde, materia seca, proteína cruda y fibra cruda. ( Cuadro No 10 ),

Cuadro No. 10 Rendimiento total de 6 variedades de Ballico en Campo 4, Cuautitlán, Méx.

Variedades	Materia verde (Ton/Ha.)	Materia seca (Ton/Ha)	Proteína cruda % (xcortes)	Fibra cruda % (xcortes)
Westerwolds Americano	51.69	8.79	20.30	20.28
Ellete.	29.80	6.95	15.39	23.72
Linn	29.83	6.29	18.36	22.81
Oregon Grown	30.79	6.94	19.19	22.18
Ariki	29.11	6.49	17.19	23.17
Barlatra	21.51	5.40	20.84	19.82
Significancia	*	N.S	*	*

Sería altamente conveniente que se realizaran trabajos de investigación con ésta y otras variedades de Ballico anual en Cuautitlán, considerando diferentes épocas de siembra, su posible asociación con plantas forrajeras leguminosas y la utilización de diferentes prácticas culturales.

En el estudio de costos de producción por hectáreas del Ballico de corte, realizado en abril de 1989, se ha encontrado

que éstos ascienden a \$ 1'476,203.00 - - - - -  
( UN MILLON CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS TRES PE  
SOS 00/100 M.N. ), por hectárea, desde la siembra hasta el último  
corte ( 8 cortes ); éstos se han calculado tomando en cuenta un  
rendimiento de 18 toneladas de materia verde por hectárea, ( Ver  
Anexo A 10 ).

## VI. CONCLUSIONES

De las seis variedades experimentadas, la que mejor se comportó en cuanto a cantidad y calidad de forraje, fué la variedad anual, llamada Westerwolds Americano, con un rendimiento total de 51.69 Ton/Ha. y de 8.79 Ton/Ha. de materia verde y materia seca respectivamente. Alcanzando también un promedio de proteína cruda en los cuatro cortes de 20.30 % y una media para fibra cruda de 20.19.

La variedad Westerwolds Americano obtuvo el mejor rendimiento tanto de materia seca como de materia verde en el segundo corte, siendo éstos de 22.29 Ton/ha. y 4.03 Ton/ha. respectivamente.

Los rendimientos de materia verde y materia seca de la variedad Westerwolds Americano, en los dos primeros cortes, fueron similares, en el primer corte, y superiores en el segundo, a lo reportado por la literatura.

La variedad Westerwolds Americano presentó mejor capacidad homeostática en el contenido de proteína, ya que su variación en dicho contenido, fué mucho mejor durante todos los cortes, que la de las otras variedades.

De acuerdo a los resultados obtenidos, y tomando en cuenta el costo de establecimiento y mantenimiento, es factible establecer praderas con Westerwolds Americano en ésta región, con un manejo adecuado.

Se sugiere evaluar, ésta y otras variedades de L. multiflorum Lam., tomando en cuenta prácticas culturales que permitan realizar un mayor número de cortes para obtener un mayor y constante rendimiento.

Con Westerwolds Americano, sería conveniente hacer investigaciones que permitan encontrar el punto ótimo de rendimiento económico, tomando en cuenta varios factores, como son: costo de establecimiento y mantenimiento de la pradera, así como el consumo de forraje y aprovechamiento de éste en la producción de leche y carne.

Es conveniente llevar a cabo ensayos de rendimiento con Westerwolds Americano asociado con leguminosas utilizadas en la región, con lo que probablemente se reducirían los costos por concepto de cantidad de fertilizante.

## VI. BIBLIOGRAFIA.

- Aguilar, H., 1975. Riegos, dosis y fuentes de fertilización en pasto Lolium perenne L., en Calera, Zacatecas. Centro de investigaciones agrícolas del noreste. INIA, No. 23 P.
- Anslow, R. C. y Green, J. O., 1967. The seasonal growth of pasture grasses, *Journal of Agricultural Science*, 68: pp 109-162.
- Bolton, J., 1971. Controlling soil  $p^H$  with different nitrogen fertilizers in experiments with ryegrass - pots. *Journal of Agricultural Science*. Vol. 77 No. 3: pp 549-551.
- Brady, N. C. y Buckman, H.O., 1977. Naturaleza y propiedades de los suelos. Ed. Montaner y Simón. Barcelona, 426 p.
- Carmona, B.F. et. al., 1976. Prueba de producción de leche y desarrollo de becerros y vaquillas Holstein en praderas de Ballico anual en la Comarca Lagunera F.I.R.A., Mex. pp. 17-20.
- Chacón, M.R., 1981. Evaluación de praderas de gramíneas de - clima templado bajo pastoreo con becerras Holstein. Tesis M.C., C.P., Chapingo, pp. 37-46.
- Esminger, E.M., 1980. Dairy Cattle Science. Animal Agriculture Series. The Interstate printers, Danville, - Illinois. pp. 558-581.
- Flores, M.J.A., 1980. Bromatología Animal. Ed. Limusa, Mex. pp. 283-286.
- García, G.J.L., 1979. El Ryegrass Inglés. Ministerio de Agricultura, Madrid. Hojas divulgadoras. pp. 1-10.
- González, E.L.A., 1980. Guía para la asistencia técnica agrícola. CIAHOC., Pabellón, Aqs. INIA.

- Hernández, F.C., 1985. Plant genetic resources, their res cue, conservation and utilization. Conferencia Internacional sobre el uso y preservación de los recursos Biológicos marinos y de zonas áridas, CIB - UABCS - CICI MAR -TEC, La Paz B.C.S. México, 10 p.
- \_\_\_\_\_ 1987. Recursos genéticos para condiciones agrícolas adversas. XXXVIII Congreso anual. SACH , Panimávida, Chile.
- Hernández, X. E., 1978 Exploración etnobotánica para la obtención de plasma germinal para México. SOMEFI, Chapingo, Mex. pp. 3-12.
- Hughes, et. al. , 1980. Forrages, Ed. Continental, México. pp. 343-347.
- Labastida, A.M., 1976. Efecto de cuatro niveles de fertilización nitrogenada en la producción de forraje, materia seca, proteína cruda y fibra cruda del Ballico Inglés (Lolium perenne) en sur de San Luis Potosí. Tesis Ing. Agrónomo. ITESM. pp. 37-46.
- Lahiri, A.N., 1980. Physiological aspects of crop yields in relation to water stress. Central Arid Zone , Res. Inst. and Land. Abst. Vol. 1, 2107.
- Lee, G.R., et. al., 1977. The effects of rates of nitrogen application on seven perennial ryegrass varieties, J. British Grassland Soc. Vol. 32, pp. 83-86.
- Lizárraga, G., Márques, P., Garza, R., Aguayo, A., 1975. Efecto de la densidad de siembra y niveles de ni trógeno sobre el rendimiento y calidad del forraje del Ballico Italiano (L. multiflorum Lam.) CIPES-INIP Técnica Pecuaria, México 5 p.
- Lizárraga, G., Peñuñuri, F., Aguayo, A. y Garza, R., 1980 . Recomendaciones y conclusiones sobre Ballico I-

- taliano o Ryegrass anual. CIPES-INIP, Boletín No. 13, México, 17 p.
1980. Influencia de la altura de corte sobre - la producción forrajera en Ballico anual (Lolium multiflorum Lam.) y perenne (L. perenne L.) CIPES-INIP, Técnica Pecuaria, México, 8 p.
- Mc. Meekan, C.P., 1973. De pasto a leche, una filosofía - Neozolandeza. Ed. Hemisferio sur, Montevideo , pp.156-157.
- Moorley, F.H.W., 1981. Grazing Animals. Elsevier Scientific publishing Co., N.Y pp 135-140.
- Morfin, L.L., 1982. Descripción de las principales plantas pratenses que se explotan en la República Mexicana. UNAM FES-C. Mex., 8 p.
- Ortiz, C.J., 1978. Enfoques para la utilización de los recursos genéticos. Recursos genéticos disponibles a México, SOMEFI, Chapingo, Mex. pp. 475-482.
- Pérez, S.M., 1982. Efectos del déficit de riego en el cultivo del zacate Ballico Italiano (L. multiflorum Lam.) en invernadero. ITESM, Monterrey, N.L. 103 p.
- Reyna, T.T., 1978. Características climáticas frutícolas en Cuautitlán Estado de México, Bol. Inst. Nal. Geog. Vol. 8 México, pp. 55-61.
- Robles, S.R., 1978. Producción de granos y forrajes. Ed. Limusa, México.
- Sánchez, B.C. y Pérez, P.G., 1975. Determinación de densidad y método de siembra en pasto Ballico Inglés (Lolium perenne ), CIANE - INIA, pp. 30-42.



- Sánchez, B.C., Maynes del R., J.F., Pérez, G., 1976. Establecimiento, manejo y producción de carne en praderas irrigadas de Ballico perenne para el Altiplano Zacatecano. CIANE-INIA No. 65:pp. 2-3.
- Sánchez, B.C., Pérez, G., Busto, M. y Claveran, R., 1978 . Fertilización y carga animal en Ballico perenne (Lolium perenne) en Zacatecas, México. Memoria Asoc. Lat. Prod. Animal, 13: 107 p.
- Sánchez, B.C., Talamantes, R.A., Bravo, L.A., Claverán, A. R. y Hernández, J.S., 1981. Un sistema de producción de leche bajo pastoreo en Zacatecas - (primera evaluación) , CIANOC-INIA, pp. 20-30.
- Sánchez, S.O., 1978. La flora del Valle de México, Ed. Herrero, México, pp. 63-64.
- Serrano, S.G., 1982. Uso de zacate Ryegrass en praderas de riego en el norte de Sinaloa. SARH-CRF, Boletín No. 3, México, 12 p.
- Scoth, A.A. y Hein, M.A., 1940. The Ryegrass. U.S.D.A., No. 46.
- Teja. A.O. de la, 1982. Estudio de las características edáficas de los suelos de la FES-Cuautitlán, Depto. de Ciencias Agrícolas, FES-C. UNAM pp. 3-7.
- Torres, B.I., 1980. Centro de demostración y capacitación en producción de leche bajo pastoreo "El bule" FIRA-Banco de México. pp. 13-35.
- Vallentine, J.F., 1974. Range development and improvements, Birgham Young, pp. 504-505.
- Waite, R., 1970. The structural carbohydrates and in vitro digestibility of a Ryegrass and cockfoot at two

levels of nitrogenous fertilization, Journal of Agricultural Sci. Vol. 74 No. 2: pp. 457-462.

Wilson, J.R. y Ford, C.W., 1971. Temperature influences on the growth, digestibility and carbohydrate composition of two tropical grasses and two cultivars of the temperate grasses, Australian - Journal Agricultural Research, Vol. 22, No. 4, pp. 563-571.

## VII. R E S U M E N

En la parcela No. 17, de la F.E.S. - CUAUTITLAN, se estudia ron bajo un diseño experimental de bloques al azar, con tres re peticiones, seis variedades de Lolium spp, cinco de ellas peren nes; Ellete, Linn, Oregon Grown, Ariki y Barlatra; Lolium peren ne L., y una anual: Westerwolds Americano; Lolium multiflorum Lam., para ser evaluados en cuanto a su producción de materia verde y seca, protefna y fibra cruda, con la finalidad de cono cer cual de éstas, se comporta mejor, para ser utilizadas poste riormente en la región.

La siembra se efectuó en seco, después de haber fertilizado el suelo con la fórmula 80-40-00, con una densidad de 30 Kgs de semilla por hectárea. El primero de cuatro cortes se efectuó a los 70 días después de la siembra, el resto cada 35 días, a ex cepción del cuarto corte.

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza en lo referente a materia verde, indican que hay diferencias significa tivas ( p 0.05 ) entre variedades, destacando fuertemente la va riedad Westerwolds Americano con un rendimiento total de 51.59 Ton/Ha., contra los rendimientos de las variedades perennes, que fluctuaron entre 21 y 30 ton/Ha.. Al analizar la producción de materia verde entre cortes, se encontró que ésta fué muy muy sig nificativa ( p 0.01 ), siendo los dos primeros, los mejores, en los que Westerwolds Americano superó al resto de las variedades, con un promedio de 20.08 Ton/Ha. y 22.29 Ton/Ha. de materia ver de, para el primero y segundo cortes respectivamente.

No se presentaron diferencias estadísticas significativas en el rendimiento de materia seca, sin embargo, Westerwolds Americano tuvo un rendimiento total ( 8.79 Ton de M.S./ Ha.) notablemente superior al de las variedades perennes, que fluctuaron entre 5.40 y 6.95 Ton/de MS/Ha.. Entre cortes, las diferencias muy significativas ( p 0.01 ) se ven acentuadas también en el 2° corte, en el que el Ballico anual produjo 4.03 toneladas de materia seca por hectárea, comparado con las variedades perennes que rindieron entre los 1.25 y 2.75 Ton de MS/Ha.; dicho corte fué mejor para el Ballico anual.

En cuanto al contenido de proteína se encontraron diferencias significativas entre variedades ( p 0.05 ), fluctuando entre 15.39 % para Ellete y 20.30 % para Westerwolds Americano. Se presentó alta significancia ( p 0.01 ) entre cortes, siendo el primero en el mes de julio, el más bajo, con un promedio de 14.93 % para las seis variedades y destacando la variedad Westerwolds Americano con 21.13, y el 4° corte, en enero el más alto, con un promedio para las seis variedades de 24.56 %, destacando como la mejor variedad Barlatra, de ciclo de vida perenne.

El contenido de fibra cruda presentó diferencias significativas entre variedades ( p 0.05 ) fluctuando un promedio de 19.82 % para Barlatra y 23.72 % para Ellete. Westerwolds Americano también presentó un bajo contenido de fibra, promediando para los cuatro cortes 20.18 %. Se presentaron diferencias muy significativas entre cortes ( p 0.01 ) en el contenido de fibra cruda, disminuyendo éste paulatinamente de un promedio para las seis variedades de 25.04 % en el primero a 17.56 % en el 4° corte. Las variedades que presentaron el menor contenido de fibra cruda durante los cuatro cortes son Barlatra y Westerwolds Americano, con promedios que fluctúan de 19.82 % y 23.50% en el primero a 16.46 % y 16.50 % en el cuarto respectivamente.

## VIII. A N E X O

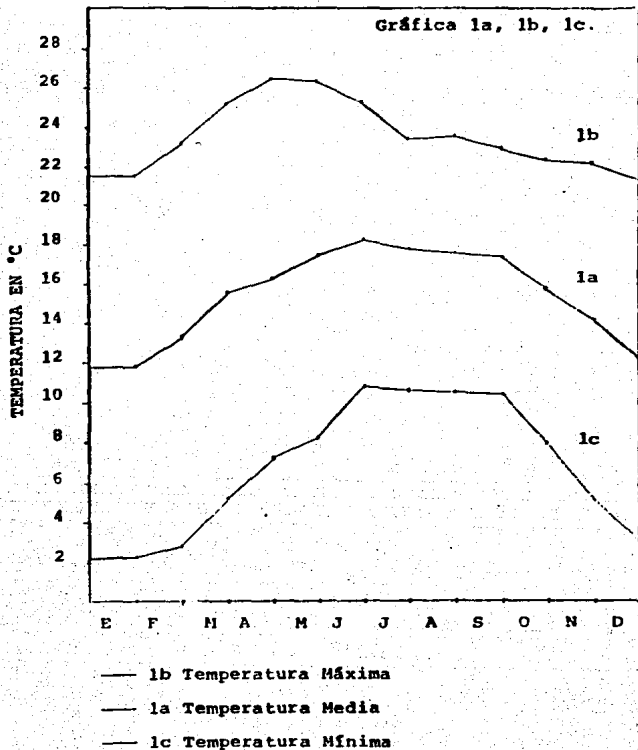
Anexo A 1 Distribución de seis variedades de Ballico en bloques al azar en 18 parcelas en Campo 4 Cautitlán.

N

III	Westerwolds Americano	Linn	Ellete	Ariki	Barlatra	Oregon Grown
II	Linn	Oregon Grown	Ariki	Westerwolds Americano	Ellete	Barlatra
I	Oregon Grown	Ariki	Linn	Westerwolds Americano	Ellete	Barlatra

## ANEXO A 2

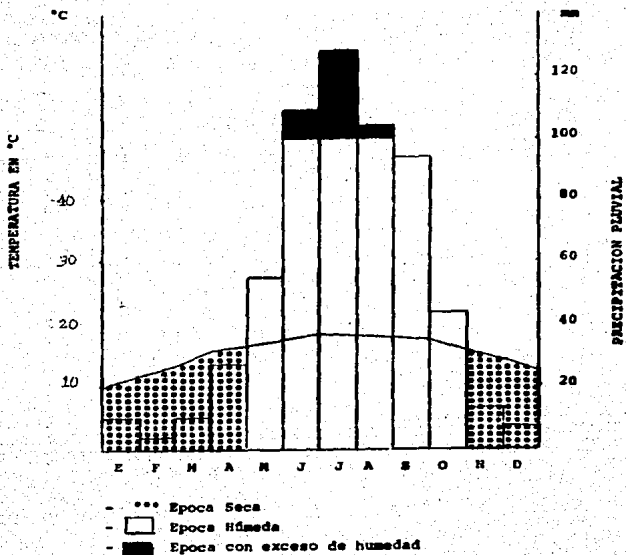
TEMPERATURA MEDIA, MAXIMA Y MINIMA  
EN CUAUTITLAN MEX.



Fuente: Reyna, 1978

## ANEXO A.3

Figura (2) DIAGRAMA OMBROTEPMICO DE  
CUAUTITLAN, MEX.



Fuente: Reyna, 1978

**Anexo A 4 Características físicas y químicas del suelo de FES-Cuautitlán y de la parcela No. 17. según De la Teja, (1982)**

**Profundidad efectiva:** Más de un metro.

**Textura :** Textura fina: Arcilla a Migajón Arcilloso.

**Estructura :** Bien desarrollada, en bloques angulares, de tamaño fino.

**Consistencia :** Dura a ligeramente dura en seco; consistencia friable en húmedo.

**Adhesividad y Plasticidad :** Fuertemente adhesivos y plásticos a moderadamente adhesivos y plásticos.

**Drenaje interno :** Suelos drenados

**Salinidad :** Suelos normales, con una conductividad eléctrica en el extracto menor de 1 mmho/cm a 25°C.

**C.I.C.T.:** Alta, de 30 a 35 meq/100 gr

**Fósforo disponible:** Entre 180 a 250 Kg de P/Ha.

**Potasio fácilmente asimilable:** Aproximadamente 2500 Kg/Ha.

**El estudio físico químico del suelo de la parcela 17 es el siguiente:**

% de arcillas	% de limo	% de arenas	Textura	pH H <sub>2</sub> O	Densidad aparente gr /c.c.	Densidad real gr /c.c.	% de M.O.
30	32	38	Migajón Arcilloso	6.8	1.15		2.57



VARIETADES	DIAS DE LA SIEMBRA A LA EMERGENCIA.
WESTER WOLDS	6
LINN	18
BARLATRA	11
ARIKI	18
OREGON GROWN	21
ELLETE	18

ANEXO A5.

Días de la siembra a la emergencia de las seis variedades de zacate Ballico.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

ANEXO A6. Análisis de varianza del cuadro de resultados de materia verde.

					P	
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F <sub>c</sub>	F <sub>t</sub> 0.05	F <sub>t</sub> 0.01
Tratamientos	5	129.25	25.85	3.13 *	2.90	4.56
Bloques	3	530.24	176.75	21.40 * *	3.29	5.42
Error	15	123.87	8.26			
Total	23	783.83				

NOTA: Diferencias muy significativas entre bloques (cortes), y significativas entre tratamientos (variedades).

ANEXO A7. Análisis de varianza del cuadro de resultados de materia seca.

F.V	G.L	S.C	C.M.	$F_C$	P	
					$F_L^{0.05}$	$F_L^{0.01}$
Tratamientos	5	1.58	0.32	1.52	2.90	4.56
Bloques	3	16.04	5.35	25.48 **	3.29	5.42
Error	15	3.20	0.21			
Total.	23	20.82				

NOTA: Diferencias muy significativas entre bloques (cortes), nivel 1%

**ANEXO A8. Análisis de varianza del cuadro de resultados de  
proteína cruda.**

					P	
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	$F_c$	$F_t^{0.05}$	$F_t^{0.01}$
Tratamientos	5	82.36	16.47	3.11 *	2.90	4.56
Bloques	3	316.41	105.47	19.90 **	3.29	5.42
Error	15	79.44	5.30			
Total	23	478.21				

NOTA: Diferencias muy significativas entre bloques (cortes), nivel 1% y diferencias significativas entre tratamientos (variedades).

ANEXO A9. Análisis de varianza del cuadro de resultados de fibra cruda.

					P	
F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F <sub>c</sub>	F <sub>c</sub> 0.05	F <sub>c</sub> 0.01
Tratamientos	5	52.84	10.57	5.06 *	2.90	4.56
Bloques	3	191.94	63.98	30.61 * *	3.29	5.42
Error	15	31.32	2.09			
Total	23					

NOTAS: Diferencias muy significativas entre bloques (cortes), y significativas entre tratamientos (variedades).

## ANEXO A 10

COSTO ESTABLECIMIENTO PARA UNA HECTAREA DE RYE - GRASS,  
ABRIL , 1989

<u>C O N C E P T O</u>	<u>C O S T O ( \$ )</u>
<u>PREPARACION DE TIERRAS</u>	
Barbecho	\$ 100,000.00
Rastreo	50,000.00
Cruza	100,000.00
Empareje	45,000.00
Surcado	100,000.00
Trazo de Regaderas	35,000.00
Bordeo	50,000.00
Subtotal	480,000.00
<u>SIEMBRA</u>	
Semilla 7,200.00 X 35 Kgs	252,000.00
Siembra ( 1 jornal )	8,000.00
Subtotal	260,000.00
<u>FERTILIZACION</u>	
Tratamiento 160-60-00 N P K	
Costo fertilizante: 348 Kgs Urea	83,352.00
131 Kgs Supertriple	37,651.00
Costo aplicación ( 2 jornales )	16,000.00
Subtotal	137,003.00

...

## ANEXO A 10

RIEGO

Limpia de canales	8,000.00
Riego uno a la siembra	25,000.00
Riego 8 de auxilio	200,000.00
Un regador por riego ( 9 jornales )	72,000.00
Subtotal	305,000.00
COSTO DE ESTABLECIMIENTO	<u>1'182,003.00</u>

COSECHA

Corte ( ¼ jornal tractor/ha.)	18,775.00
* Acarreo	18,000.00
Subtotal	36,775.00

COSTO TOTAL ESTABLECIMIENTO Y COSECHA  
 ( Considerando 8 cortes por año )      \$      1'476,203.00

\* Se estimó un rendimiento de 18 Ton de materia verde/ha./corte, considerandose 8 cortes por año.

Fuente: Dirección General de Fomento y Protección Pecuaria. Departamento de praderas y cultivos forrajeros.

**Fe de erratas.**

<b>Pag.</b>	<b>Línea</b>	<b>Dice</b>	<b>Debe decir.</b>
21	5	concervación	conservación.
21	8	obsorvidos	absorbidos
21	17	bovinoa	bovinos.
22	10	magnecio	magnesio.
26	28	milflitros	milímetros.
31	15	erro	error.
31	29	especia	especie.
34	21	estapas	etapas.
43	16	menores	mejores.
46	18	mejor	menor.
47	7	cuanta	cuenta.
49	13	Forrages	Forrages.