

# UNIVERSIDAD DE SONORA

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

"DETERMINACION DE LA PRODUCCION Y CALIDAD DEL FORRAJE DE  
UNA PRADERA COMERCIAL DE RYE GRASS (Lolium multiflorum Lam. var.  
tetraploide) EN LA REGION DE LA COSTA DE HERMOSILLO, DURANTE LA  
EPOCA DE INVIERNO, 1991".

TESIS

*Jesús Omar Dessens Moreno*

DICIEMBRE DE 1992.

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

"DETERMINACION DE LA PRODUCCION Y CALIDAD DEL FORRAJE DE UNA PRADERA COMERCIAL DE RYE GRASS (Lolium multiflorum Lam. var. tetraploide) EN LA REGION DE LA COSTA DE HERMOSILLO, DURANTE LA EPOCA DE INVIERNO, 1991"

TESIS

Sometida a la consideración del  
Departamento de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Jesus Omar Dessens Moreno

Como requisito parcial para obtener  
el título de Ingeniero Agrónomo  
con especialidad en Zootecnia.

Diciembre de 1992

Esta tesis fue realizada bajo la dirección del consejo particular y aprobada y aceptada como requisito parcial para la obtención del grado de:

INGENIERO AGRONOMO EN:  
ZOOTECNIA OPCION NUTRICION Y PRODUCCION ANIMAL

CONSEJO PARTICULAR:

ASESOR: -----  
ING. GILBERTO VALENZUELA ROBLES

CONSEJERO: -----  
ING. EDUARDO RIVERA MARRUFO

CONSEJERO: -----  
ING. FRANCISCO RIVERA VELEZ

## AGRADECIMIENTO

A todas aquellas personas que de una u otra manera ayudaron para la culminación de mis estudios y en la realización del presente trabajo.

## DEDICATORIA

A MI MADRE: Rosa Delia Moreno Vda. de Dessens, por haberme brindado su gran apoyo para realizar mis estudios y culminar mi carrera profesional, para que de esta manera se cumplieran sus anhelos de darme las herramientas para enfrentar la vida siempre hacia adelante. GRACIAS.

## CONTENIDO

	Pág.
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS - - - - -	vi
RESUMEN - - - - -	vii
INTRODUCCION - - - - -	1
LITERATURA REVISADA - - - - -	3
Origen del ballico - - - - -	3
Descripción de la planta - - - - -	4
Variedades y líneas - - - - -	5
Utilización del rye grass - - - - -	7
Desarrollo del rye grass en Sonora - - - - -	11
Fertilización - - - - -	11
Pastoreo - - - - -	12
Intoxicaciones - - - - -	13
Enfermedades - - - - -	13
Malezas - - - - -	14
MATERIAL Y METODOS - - - - -	16
Siembra - - - - -	16
Fertilización - - - - -	16
Riegos - - - - -	16
Pastoreo - - - - -	17
Diseño experimental - - - - -	17
Análisis proximal - - - - -	17
RESULTADOS - - - - -	18
Contenido de humedad - - - - -	18
Producción de materia verde - - - - -	18
Producción de materia seca - - - - -	18
Producción de proteína - - - - -	22
Producción de fibra cruda - - - - -	22
Producción de extracto etéreo - - - - -	22
Producción de minerales - - - - -	22
Análisis de energía bruta - - - - -	27
DISCUSION - - - - -	30
Producción de materia verde - - - - -	30
Producción de materia seca - - - - -	30
Contenido proteico - - - - -	31
Fibra cruda - - - - -	31
Extracto etéreo - - - - -	31
Minerales - - - - -	31
Energía bruta - - - - -	32

	Pág.
CONCLUSIONES - - - - -	33
BIBLIOGRAFIA - - - - -	35
APENDICE - - - - -	39

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

			Pág.
GRAFICA	1.	Contenido de humedad del ballico italiano durante el periodo de estudio - - - - -	19
GRAFICA	2.	Producción de materia verde por ha del ballico italiano, durante el periodo de estudio - - - - -	20
GRAFICA	3.	Producción de materia seca por ha del ballico italiano, durante el periodo de estudio - - - - -	21
GRAFICA	4.	Producción de proteína cruda del ballico italiano, durante el periodo de estudio - - - - -	23
GRAFICA	5.	Producción de grasa del ballico italiano, durante el periodo de estudio - - - - -	24
GRAFICA	6.	Producción de fibra cruda del ballico italiano, durante el periodo de estudio - - - - -	25
GRAFICA	7.	Producción de minerales del ballico italiano, durante el periodo de estudio - - - - -	26
GRAFICA	8.	Resultados del análisis de energía bruta del zacate ballico italiano, durante el periodo de estudio - - -	28
CUADRO	1.	Resultados del análisis proximal del ballico italiano, durante el periodo de estudio - - - - -	29
GRAFICA	9.	Altura de pastoreo que se utilizaron en el ballico italiano, durante el periodo de estudio - - - - -	40
GRAFICA	10.	Temperatura media mensual registrada en la estación agrometeorológica durante el periodo de pastoreo - - -	41

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Campo Experimental del Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, localizado en el kilómetro 21.5 de la carretera a Bahía Kino, durante el invierno de 1990-primavera 1991. El objetivo fue determinar la producción y calidad del rye grass (Lolium multiflorum Lam. var. tetraploide) pastoreado con ganado lechero de la raza holstein neozelandez.

Las muestras fueron colectadas un día antes del inicio del pastoreo del potrero en el cual se llevó a cabo el trabajo. Se determinó la altura de pastoreo, la producción de materia verde y producción de materia seca por hectárea, el contenido de humedad del forraje y un análisis proximal del mismo.

La densidad de siembra fue de 40 kg/ha, sembrada al voleo con sembradora de botes y sobre curvas a nivel. La fecha de siembra fue el día 21, 22 y 23 de Octubre. En cuanto a fertilización se aplicaron en presiembra 100 kg P/ha y 120 kg N/ha, 30 kg N/ha antes del pastoreo y 50 kg N/ha después del pastoreo. Los riegos que se aplicaron fueron de germinación, emergencia, establecimiento y un riego después de cada pastoreo.

Se realizaron un total de tres muestreos (con 20 muestras

cada uno) mediante el sistema del metro cuadrado al azar, en tres rotaciones de pastoreo, las cuales mostraron una cantidad de producción y humedad similar, pero la calidad disminuyó conforme avanzó el ciclo de cultivo del forraje.

La producción promedio del ganado fue de 18 litros por día en un periodo de lactancia de 305 días continuado en pradera de zacate Bermuda (Cynodon dactylon L.).

La carga animal promedio manejada durante el ciclo de producción del rye grass fué de 5 vacas por hectárea (un total aproximado de 2,250 kg de peso vivo por hectárea).

## INTRODUCCION

La ganadería extensiva en Sonora se lleva a cabo en aproximadamente 15 millones de hectáreas que corresponden a un 83% de la superficie total. En estas áreas uno de los principales problemas es el deterioro de los recursos suelo-vegetación, además, de una baja productividad. Por otra parte, las características climatológicas del Estado propician de una forma frecuente los largos periodos de sequía, los cuales limitan la disponibilidad de forraje a un ciclo de 90 a 120 días por año, por lo que es necesario complementar la dieta del ganado con forrajes de alta calidad, producidos bajo riego en las áreas agrícolas.

Desde hace veinte años se está pastoreando el rye grass en Sonora para la producción de carne, primero y ultimamente para producción de leche.

Los datos que se tienen sobre producción de materia seca del rye grass son aislados, por lo tanto se requiere de una información más completa para poder hacer programaciones para el mejor aprovechamiento del forraje que produce la especie.

El presente trabajo se realizó con el objetivo de determinar la producción y calidad del forraje en una pradera de rye grass utilizada para el pastoreo de vacas de la raza hols-

tein neozelandez. Con la información obtenida hasta este momento y la que se obtendrá en los posteriores trabajos, se van a tener datos disponibles y confiables para aprovechar y manejar en forma más eficiente las praderas de rye grass que se establezcan en Sonora y lugares circunvecinos.

## LITERATURA REVISADA

Uno de los recursos económicos más importantes con que cuenta el ganadero son las hierbas de pasto y los forrajes obtenidos en las praderas artificiales temporales o permanentes, ofreciendo una alimentación para su ganado que puede suministrarse en verde, henificado, deshidratado o ensilado, y en todas las épocas del año (15).

La agricultura basada en la producción de forrajes, es un sistema de producción agrícola que dá la debida consideración a la importancia que tienen las gramíneas y leguminosas, en la explotación de la tierra y del ganado. Los agricultores que planean el cultivo de cosechas de escarda y la producción ganadera aprovechando sus hectáreas de pastos, son agricultores que basan su explotación en la producción de pastos. La principal característica de este tipo de agricultura es que depende de las gramíneas y leguminosas para el mejoramiento de los suelos y el desarrollo de los animales. Es importante disponer de forrajes de alta calidad para la producción ganadera (11).

El término ballico se aplica, en general, a dos especies cultivadas del género *Lolium*. Una de ellas, el *Lolium multiflorum*, se conoce con el nombre de ballico italiano, la otra, el *Lolium perenne*. En los Estados Unidos, la mayor parte del *L. multiflorum* se conoce y se vende bajo el nombre de ballico

común (rye grass común). Gran parte de *L. perenne* es llamado comúnmente, y vendido ocasionalmente, con el nombre de ballico inglés (rye grass inglés).

El ballico italiano es nativo de las regiones 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. No se sabe a ciencia cierta cuando fué introducido en los Estados Unidos, pero es probable que fuera en los días de la colonia. Según la escasa información disponible, su introducción en el noroeste del Pacífico, donde más se produce actualmente para la obtención de semilla, debió tener lugar a fines del siglo XIX.

El ballico perenne es nativo de toda la zona templada de Asia y del norte de Africa. Según la historia, fué la primera gramínea perenne que se produjo en cultivo puro para forraje, en el norte de Europa. Su fecha de introducción en los Estados Unidos es probable que haya sido casi la misma que la de introducción del ballico italiano. En el noroeste del Pacífico, donde su cultivo está más concentrado para la producción de forraje y de semilla, debió introducirse casi al mismo tiempo que el ballico italiano.

#### **Descripción de la planta**

El ballico italiano suele considerarse como anual. Bajo algunas condiciones, toma un hábito de bianual o incluso de perenne de vida corta. Tiene tipo de crecimiento en manojos,

donde las plantas individuales tienen espacio para expandirse si las condiciones para el crecimiento son satisfactorias. Alcanza una altura de 60 a 90 cm, forma abundante hoja y es tierno. Las hojas están enrolladas en la yema, son de color verde oscuro y lampiñas. Los tallos son cilíndricos. Las inflorescencias o espigas, delgadas y generalmente débiles, naciendo las diversas semillas en grupos, a lados opuestos del tallo. La semilla tiene barbas de longitudes variables (11).

El ballico perenne es muy parecido al ballico italiano. Como su nombre lo indica, es perenne pero de vida corta. Bajo todo tipo de condiciones crece en manojos muy definidamente. Alcanza una altura de 30 a 60 cm y lleva mucha hoja. Las hojas suelen ser cortas, lampiñas y completamente rígidas. Están plegadas en la yema. Las espigas son delgadas y relativamente rígidas, naciendo las diversas semillas en grupos a lados opuestos del tallo. La semilla carece de barbas.

### **Variedades y líneas**

Durante los últimos años se han seleccionado gran número de variedades y líneas de ambas especies de *Lolium*. Debido al hábito de fecundación cruzada libre de ambas especies, se forman numerosos tipos de un modo natural. Se han seleccionado muchos de estos tipos segregantes en diversos países, especialmente en las Islas Británicas, Suecia, Dinamarca, Australia y Nueva Zelanda. La segregación fijada se ha debido fundamentalmente a adaptación, a tipos de aprovechamiento, condiciones de suelo, o circunstancias climatológicas. Ninguno de

estos tipos ha tomado hasta ahora predominio en los Estados Unidos.

La línea de *L. multiflorum* más frecuentemente sembrada en los Estados Unidos, es la producida para semilla en el oeste de Oregon. Se le denomina generalmente ballico doméstico, aunque suele venderse bajo el nombre de ballico común. También se le da el nombre de "nativo" o de "ballico de Oregon". Se suele clasificar como una variedad del ballico italiano, pero es probable que sólo deba considerarse como una línea agrícola. Las características de la semilla y de la planta, muestran una combinación de caracteres de *L. multiflorum* y *L. perenne*. Las plantas son en su mayor parte anuales. La semilla tiene barbas cortas, en comparación con el verdadero ballico italiano, cuyas barbas son relativamente largas.

La semilla del tipo de *L. perenne* que generalmente se usa en los Estados Unidos, se produce principalmente en el oeste de Oregon y Washington. En el noroeste del Pacífico, se produce semilla certificada de *L. perenne*. No hay certificación de semilla de *L. multiflorum* o ballico común, en esta región. La certificación de semilla del ballico del golfo, una variedad del *L. multiflorum*, se inició en Texas en 1958. La variedad del golfo es la más resistente a la roya de la hoja de todas las variedades y líneas de que se dispone hoy comercialmente (11).

Quando se desea producir intensivamente, es decir, ace-

lerar la producción, ya sea logrando que los animales ganen kilos rápidamente, que las vaquillas se carguen más jóvenes o que las vacas paridas produzcan más leche, se les debe proporcionar el medio adecuado para que tengan a su alcance el alimento que les permita tener las ganancias de peso que se espera de ellos, ya que al no tener que caminar mucho para encontrar comida o agua, su principal actividad será comer y por lo tanto engordar o producir leche.

Esto implica que se les tenga en corrales dándoles la comida necesaria o que se les tenga en praderas que produzcan abundante forraje. También supone la necesidad de instalaciones especiales y la adquisición de grandes cantidades de insumos, como semillas, fertilizantes e insecticidas, así como la utilización de maquinaria y la contratación de personal con la experiencia necesaria para manejar todo el proceso. Por todo ello, este tipo de producción se realiza en áreas más reducidas que la ganadería tradicional (25).

#### **Utilización del ballico italiano**

Las praderas irrigadas de invierno ofrecen una amplia gama de alternativas para ser usadas. Se pueden emplear en el crecimiento de becerros jóvenes, en la finalización de novillos, crecimiento de vaquillas para reemplazo, crecimiento de toretes, producción de leche en bovinos y caprinos, mantenimiento temporal del hato de cría, etc.

**Crecimiento de becerros.** El crecimiento de becerros jó-

venes es uno de los principales usos de que pueden ser objetos las praderas de invierno. A esta forma de utilización también se le llama preengorda y consiste en crecer los animales en el rye grass para posteriormente pasar a una etapa de finalización en corral de engorda. La pradera sola propicia ganancias de 0.800 kg/animal/día durante 150 días, lo que permite un incremento de 120 kg por animal por ciclo. Cuando se usa amortiguador o esquilmo agrícola la ganancia se reduce a aproximadamente 0.650 kg/animal/día, sin embargo la producción total por hectárea se incrementa debido a la mayor carga animal utilizada.

**Crecimiento de vaquillas para reemplazo.** Las vaquillas recién destetadas pueden ser crecidas en praderas de rye grass y después continuar su crecimiento en praderas de bermuda (Cynodon dactylon) o buffel (Cenchrus ciliaris) y así dar el peso adecuado para empadrarse durante el verano. Una vaquilla de 160 kg de peso ganará en el invierno aproximadamente 100 kg y la ganancia restante para completar 280 kg la debe de tener a fines de julio en praderas de verano.

**Crecimiento de toretes.** con este sistema de producción también se pueden crecer toretes. Se puede alcanzar hasta 1 kg de aumento diario con becerros que se inician con más de 180 kg.

**Finalización de novillos de sobreño.** Se han hecho estudios utilizando la melaza, el grano ó una combinación de

ambos energéticos. En este caso, los novillos se deben de iniciar con un peso arriba de 250 kg para que el animal sobrepase los 400 kg al finalizar el ciclo de pastoreo del rye grass en mayo. La carga obtenida cuando se utiliza grano de sorgo en cuanto a ganancia de peso y redituabilidad es de 14 novillos por hectárea. Cuando se utiliza melaza, se pueden utilizar cargas hasta de 18 novillos por hectárea. La ganancia de peso que se espera con este sistema de producción fluctúa en 1 kg diario por animal.

**Producción de leche con bovinos y caprinos.** Con esta forma de utilización, la pradera sólo puede mantener hasta 5 vacas/ha, o bien 35 cabras con sus crías ó 50 cabras desahijadas por hectárea. Esta carga puede aumentarse al adicionar alimentación complementaria a la dieta del animal. La producción de leche, tanto con vacas como de cabras, variará de acuerdo a la calidad genética de los animales.

**Mantenimiento temporal del hato o pie de cría.** Este sistema de utilización se emplea cuando se presentan épocas críticas con escases de alimento en el agostadero ó bien cuando se desea empadrar el pie de cría en forrajes de riego. Con este sistema se puede incrementar el número de vacas en el rancho y por lo tanto, el número de crías y sus pesos al destete (18).

Los esquilmos, como los henos, ya sea de riego o de temporal, pueden ser utilizados como amortiguador en praderas de

rye grass.

La utilización de amortiguador permite duplicar la carga animal, incrementando la ganancia total de carne por hectárea en 49.0%.

El rye grass propicia ganancias superiores a 0.850 kg/animal/día, la cual se reduce en 19% al utilizar alimentación complementaria (amortiguador).

Este sistema de alimentación también da opción a llevar a cabo una parte del proceso del becerro con ganancias de peso aceptables, para posteriormente finalizarlos, ya sea en praderas con la utilización de suplementos energéticos, o bien, en corral (17).

El crecimiento de becerros, es una práctica muy común entre los productores debido a que con esto se busca aumentar de peso sus becerros destetados para alcanzar un mejor precio al momento de venderlos (4).

En cuanto al comportamiento animal, es decir cuando se le impone el efecto del pastoreo, el rye grass en promedio mantiene de 2,000 a 2,500 kg de peso vivo por hectárea y produce ganancias de 0.750 kg por animal por día en becerros de destete y de 0.910 kg en novillos de sobreaño, dando una ganancia total por animal de 112 y 136 kg y un total por hectárea de aproximadamente 1,360 kg (16).

### **Desarrollo del ballico italiano en Sonora**

Se desarrolla en muy diferentes tipos de suelos, sin embargo, no prospera bajo condiciones climatológicas extremas de frío o calor, sequías o suelos de fertilidad pobre. Se adapta mejor a suelos de intermedia a alta fertilidad, sin embargo puede desarrollarse bien en suelos pobres siempre y cuando la densidad de siembra y fertilización sean altas. Es resistente a suelos húmedos, pero no a lugares con agua estancada (25).

La calidad de los pastos de estación fría frecuentemente declina durante los periodos de alta temperatura (20).

Su crecimiento se detiene a una temperatura media diaria de 6 grados centígrados y produce poco a temperaturas promedio de 10 grados centígrados; la planta puede morir a temperaturas prolongadas de 30 grados centígrados. En Sonora presenta su mejor producción y calidad de forraje durante los meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo. En algunas regiones si es bien manejada la pradera, se puede iniciar el pastoreo en diciembre y alargarlo hasta junio (25).

### **Fertilización**

El manejo del pasto es diferente de la agricultura de cultivos a causa de la primera meta que es el mantenimiento de la calidad y vigor para altas producciones. Esta meta puede ser realizada, al menos en parte, a través del buen uso de los fertilizantes (2).

Generalmente se aplican de 60 a 80 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (pentóxido de fósforo) por hectárea, fertilizante que debe aplicarse antes de la siembra e incorporarse al suelo cuando se este rastreando. Duante el establecimiento (de la siembra al pastoreo) se deberá aplicar de 100 a 120 kg de nitrógeno por ha distribuído en 2 ó 3 aplicaciones de acuerdo al tipo de suelo con que se trabaje.

### Pastoreo

La forma más adecuada de diseñar la pradera, está en función de las características topográficas, la ubicación de los canales y la extensión que se desee utilizar en las praderas. Sin embargo, para cada caso se deberá buscar la alternativa que resulte más económica en cuanto a la cantidad de postes y alambres que se utilicen; será también de gran importancia en el diseño, considerar la eficiencia del riego y la adecuada ubicación de un área de descanso para el ganado, en la que se colocarán los bebederos y saladeros (25).

La organización de un calendario de riegos, fertilización y pastoreo, debe considerar que cada potrero requiere de 28 días para reponerse y que el potrero al que vayan a entrar los animales debe dar punto o piso y que esto variará según la textura del suelo. Como puntos muy importantes se debe cuidar que los riegos no interfieran con el pastoreo y que la carga animal sea adecuada para que los animales consuman el forraje disponible en el tiempo esperado.

### **Intoxicaciones**

Existen pocos reportes de animales intoxicados con rye grass, si embargo si se presentan varios días nublados puede haber casos de intoxicación, ya que bajo estas condiciones el rye grass, lo mismo que otras plantas, puede tener un alto contenido de nitratos, que al ser consumido en grandes cantidades por el animal, reaccionan en el rumen y pasan a la sangre afectando el transporte de oxígeno que ella efectúa, envenenándola y provocando la asfixia del animal (24).

### **Enfermedades**

La tetania de los pastos, o hipomagnesemia, es un desorden metabólico de los animales rumiantes caracterizado por bajos niveles de Mg en el suero sanguíneo (6).

La tetania de los pastos está relacionada con factores agronómicos y del medio ambiente. Implica condiciones de clima frío y húmedo, niveles bajos de Mg en el forraje y altos niveles de N, K y Al, alta relación  $K/(Ca + Mg)$  y baja cantidad de carbohidratos solubles.

Altas concentraciones de Al han sido reportadas en muestras de rye grass anual (9).

El suelo y los factores climáticos, así como la edad de la planta, afectan la composición química de los forrajes (6).

Los animales rumiantes pueden ingerir grandes cantidades

de suelo en cierto tiempo durante la estación de pastoreo, pero el efecto de la ingesta de suelo en la nutrición mineral de rumiantes no está clara (8).

El consumo de Al por las plantas es normalmente bajo (alrededor de 50 a 100 mg/kg de forraje). La proporción de Al/Fe en el tejido de plantas generalmente es menor que uno, y en promedio es 0.7 (mayor la concentración de Fe) en muestras tomadas antes del pastoreo, pero promediaron 1.34 (mayor la concentración de Al) durante la estación de pastoreo.

Los forrajes que contienen menos de 2.0 mg/kg de forraje y tienen una relación de  $K/(Ca + Mg)$  mayor de 2.2, son estimados como forrajes propensos a tetania de los pastos. Mayland et al. indicaron que los forrajes con una relación de N/carbohidratos solubles mayor de 0.3 también representan peligro de tetania. Dennis, Wilkinson y Stuedemann y Alen y Robinson reportaron casos excepcionales de altas concentraciones de Al (mayores de 500 microgramos/ gramo de forraje) en muestras de forrajes que coincidían con la incidencia de hipomagnesemia (6).

### Malezas

Las malezas más comunes son: choal (Chenopodium album), pata de gallo (Dactyloctenium aegyptium), mostaza (Brassica nigra), trébol amarillo (Melilotus indica), chinita (Sonchus asper) y malva (Malva parviflora), las cuales se pueden controlar químicamente con aplicaciones de herbicida 2-4-D amina,

en dosis de 480 gramos de ingrediente activo por hectárea (25).

La influencia de la densidad de las malezas en el desempeño del herbicida puede ser de importancia práctica. Las dosis de los herbicidas son generalmente recomendadas en base al tipo de suelo, materia orgánica del suelo, tamaño de la planta y otros factores. La densidad de las malezas debe ser otro factor a considerar en las recomendaciones de los herbicidas (5).

## MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el Campo Experimental del Departamento de Agricultura y Ganaderia de la Universidad de Sonora, localizado en el kilómetro 21.5 de la carretera a Bahia Kino.

La siembra se realizó el día 21, 22 y 23 de octubre, en seco, tirando la semilla al voleo con una sembradora de botes y sobre curvas a nivel.

Se realizaron 5 aplicaciones de fertilizantes. Primero uno de presiembra con fosfato diamónico (220 kg/ha) y urea (260 kg/ha), aplicándose al voleo e incorporándose con un paso de rastra. La segunda aplicación antes del pastoreo con amoniacó anhidro (36 kg/ha) en el agua de riego; la tercera, cuarta y quinta aplicación fueron después de cada pastoreo con amoniacó anhidro (60 kg/ha) aplicado en el agua de riego.

Los riegos fueron lo siguientes: uno de germinación de una lámina de 10 cm, uno de emergencia de una lámina de 5 cm, dos riegos de establecimiento con una separación de 15 días y un riego después del pastoreo en los meses de enero, febrero y marzo y 2 riegos entre pastoreos en abril.

La primera rotación del potrero fue el día 15 de enero

con 5 días de pastoreo, el cual no se muestreó. La segunda rotación fué el día 8 de febrero con 10 días de pastoreo (primer muestreo). La tercera rotación fue el día 14 de marzo con 7 días de pastoreo (segundo muestreo). La cuarta rotación fue el día 9 de abril con 6 días de pastoreo (tercer muestreo).

El diseño experimental que se usó fué el de completamente al azar con 20 muestras por muestreo. La pradera contaba con una superficie de 22-52-00 ha dividida en 4 potreros y el potrero con el cual se trabajó tenía una superficie de 5-58-00 hectáreas.

Se llevó a cabo el análisis proximal (métodos del A.O.A.C.) en el laboratorio de nutrición animal del Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, para determinar porcentaje de proteína, fibra cruda, extracto etereo, minerales, además de determinar la producción de materia verde, materia seca y contenido de agua del forraje. El análisis de energía bruta (método de bomba calorimétrica) se realizó en el laboratorio de análisis proximal del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD).

## **RESULTADOS**

La pradera se utilizó durante un total de 119 días efectivos de pastoreo, con una carga animal promedio de 5 vacas por hectárea (aproximadamente 2,500 kg de peso vivo por ha).

Para determinar los resultados no se utilizó análisis estadístico debido a que en la realización del presente trabajo no se usó ningún tipo de tratamiento y/o prueba de productos.

### **Contenido de humedad del forraje**

Se determinó el contenido de humedad del forraje a nivel campo, comportándose de manera uniforme durante todo el ciclo. Los valores que se obtuvieron fueron de 83.54 % para el primer corte, 83.87 % para el segundo corte y 83.12 % para el tercer corte.

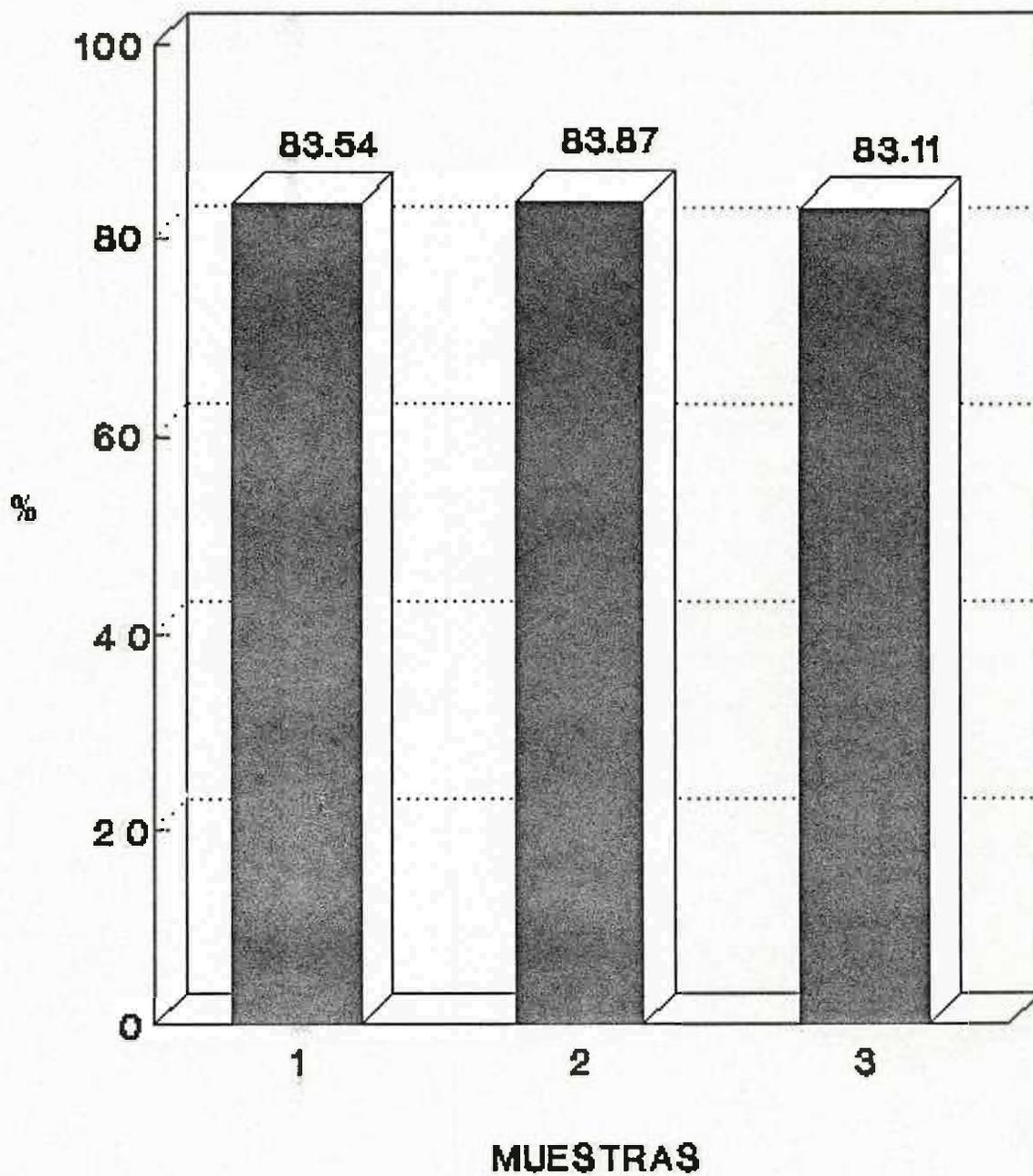
### **Producción de materia verde**

En este aspecto el segundo corte es el que obtuvo el valor más alto, seguido del tercer corte y en el primer corte es donde se obtuvo el valor más bajo, con 13.400, 12.250 y 7.688 ton/ha, respectivamente.

### **Producción de materia seca**

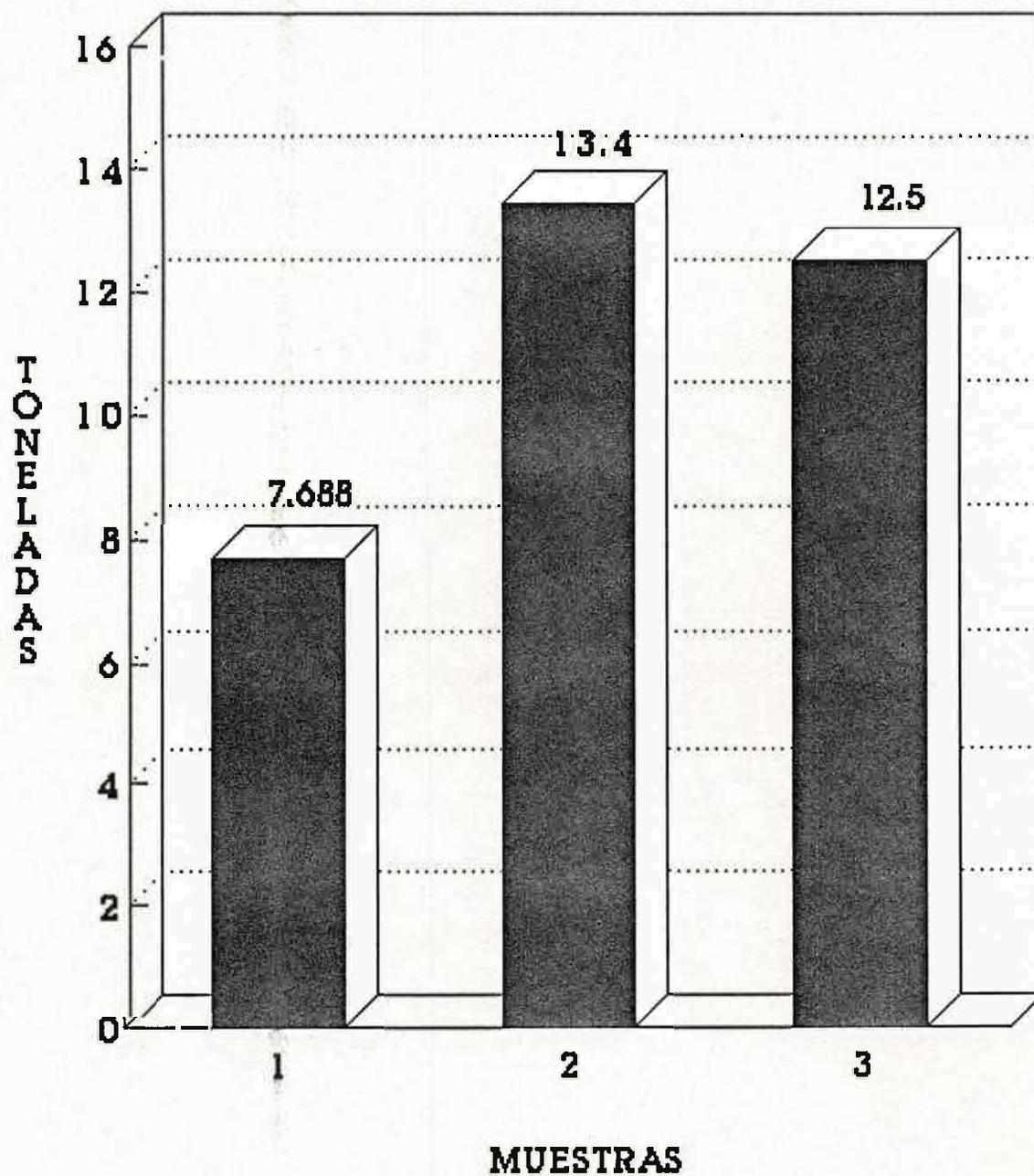
La producción de materia seca se comportó de forma similar que la producción de materia verde, esto es; 2.161, 2.069

**GRAFICA 1. Contenido de humedad del ballico italiano durante el periodo de estudio**



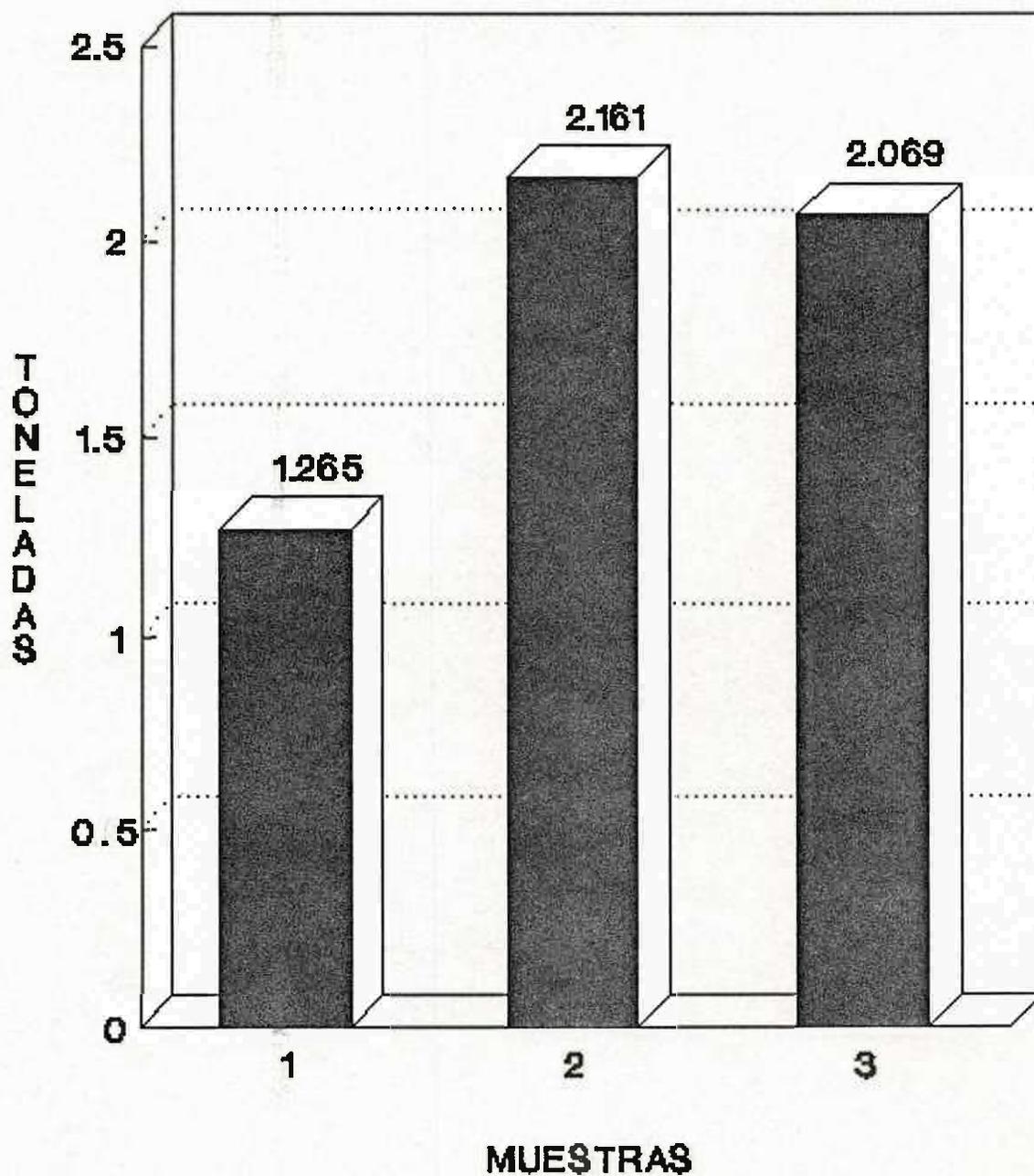
Periodo de estudio oct. 1990-abril 1991

**GRAFICA 2** Produccion de materia verde por ha. del ballico italiano, durante el periodo de estudio.



Periodo de estudio oct. 1990-abril 1992

**GRAFICA 3** Produccion de materia seca  
por ha. del ballico italiano, durante el  
periodo de estudio



Periodo de estudio oct. 1990-abril 1991

y 1.265 ton/ha para el segundo, tercer y primer corte, respectivamente.

### **Producción de proteína**

La producción de proteína se comportó de forma variable en el transcurso del ciclo de producción del forraje y se obtuvieron los siguientes valores: 20.27 %, 13.35 % y 16.19 % para el primer, segundo y tercer corte, respectivamente.

### **Fibra cruda**

El comportamiento del porcentaje de fibra cruda fue ascendiendo conforme avanzó el ciclo de producción. Los datos obtenidos fueron 17.35 % para el primer corte, 17.66 % para el segundo corte y 20.6 % para el tercer corte.

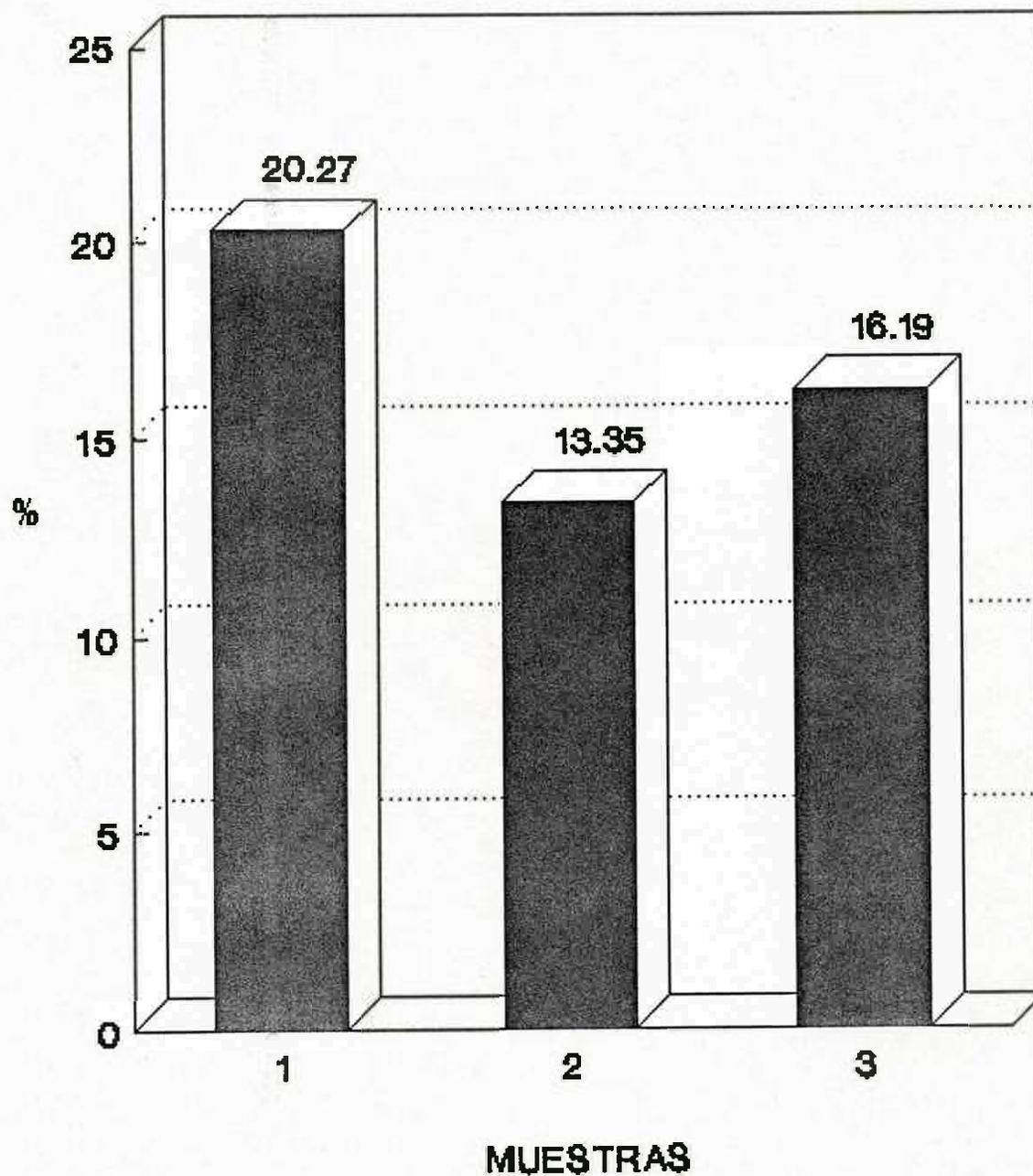
### **Extracto etéreo**

Se determinó el contenido de grasa del forraje, el cual también se comportó de forma variable en el transcurso del ciclo de producción. Los valores obtenidos fueron: 5.55 % para el primer corte, 3.9 % para el segundo corte y 5.22 % para el tercer corte.

### **Minerales**

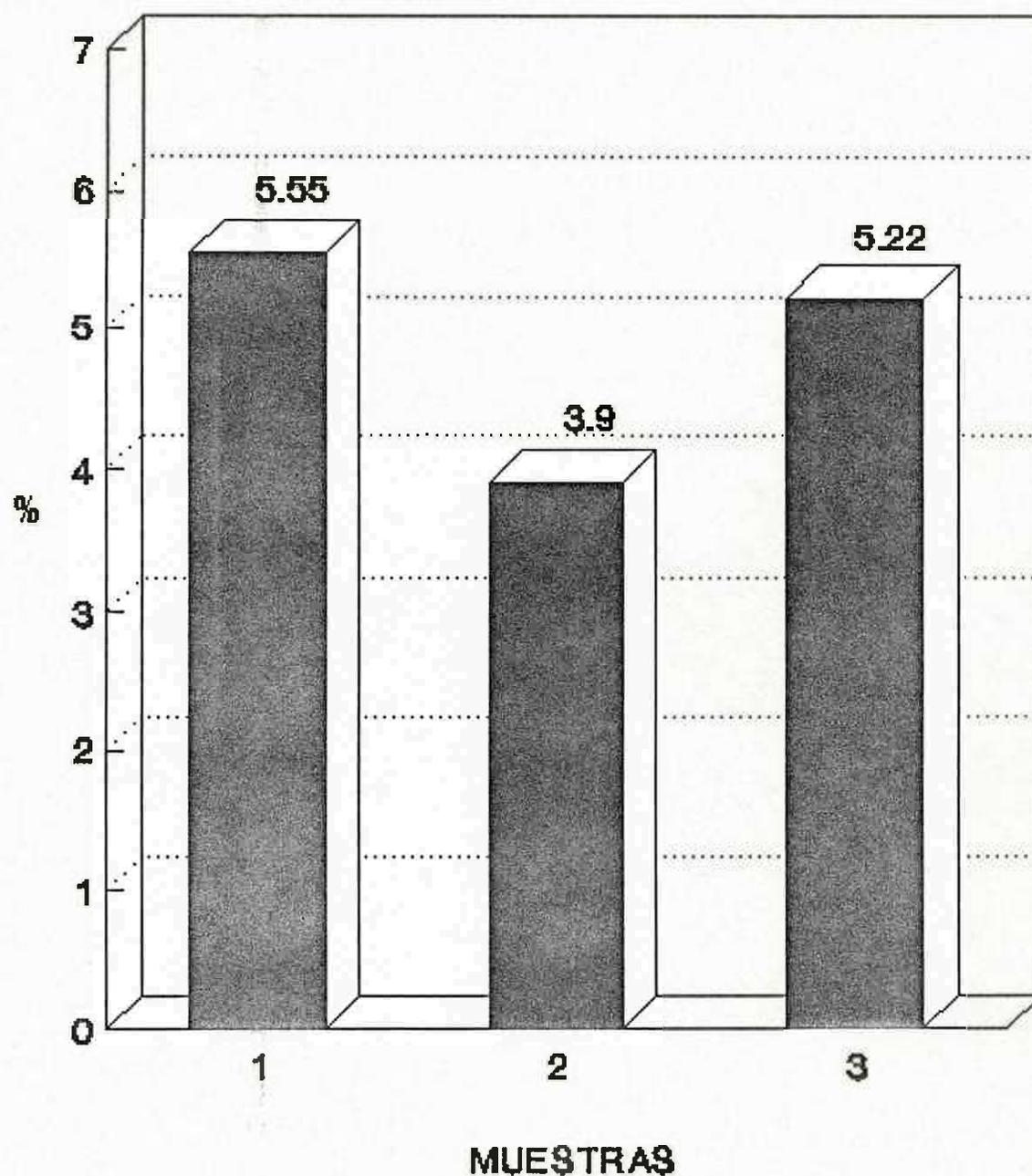
El contenido de minerales se comportó de manera variable durante el ciclo de producción, obteniéndose los siguientes resultados: 15.17 %, 16.13 % y 14.15 % para el primer, segundo y tercer corte, respectivamente.

**GRAFICA 4. Produccion de proteina cruda  
del ballico italiano, durante el periodo  
de estudio**



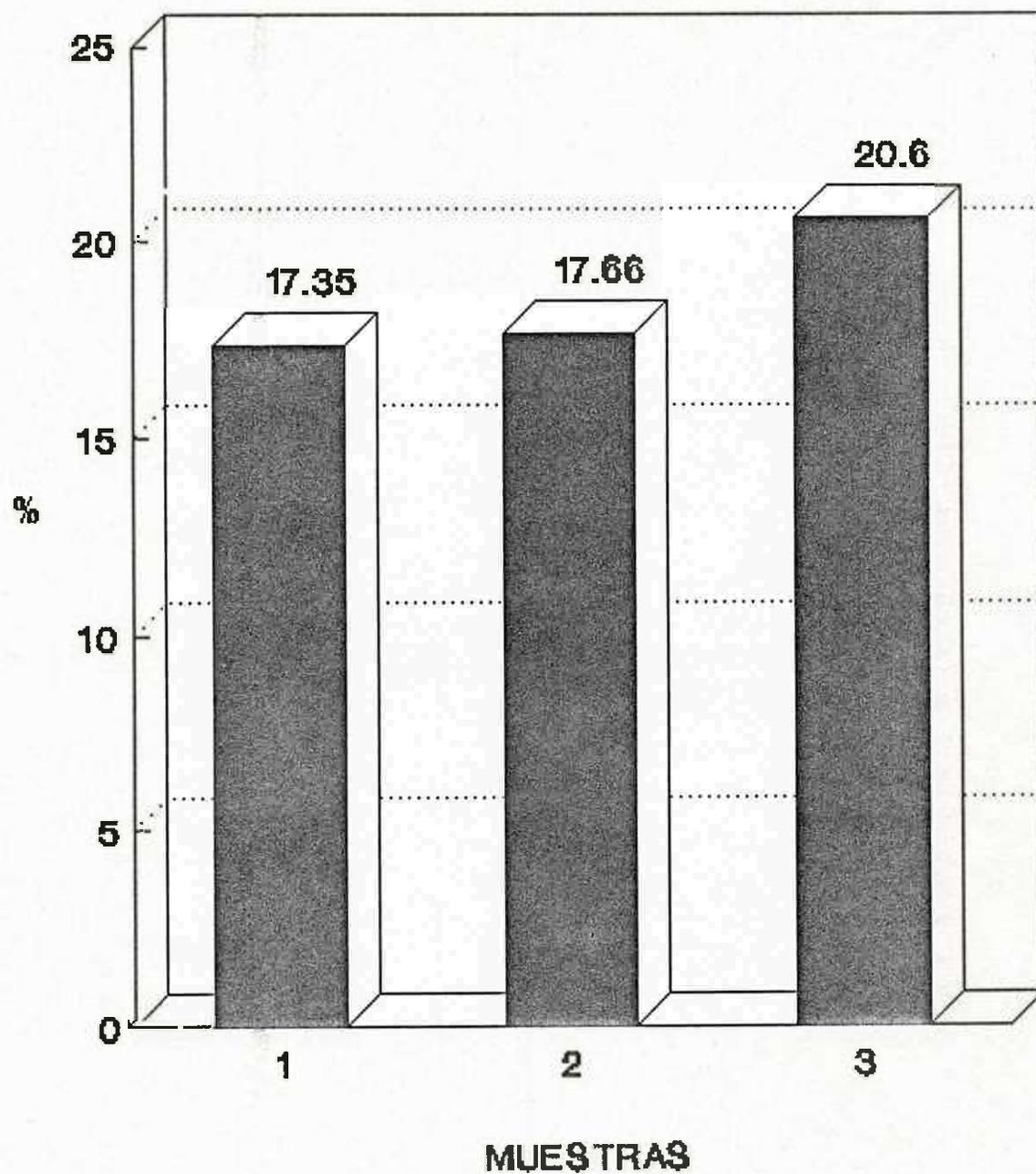
Periodo de estudio oct. 1990-abril 1991

**GRAFICA 5. Produccion de grasa del ballico italiano, durante el periodo de estudio**



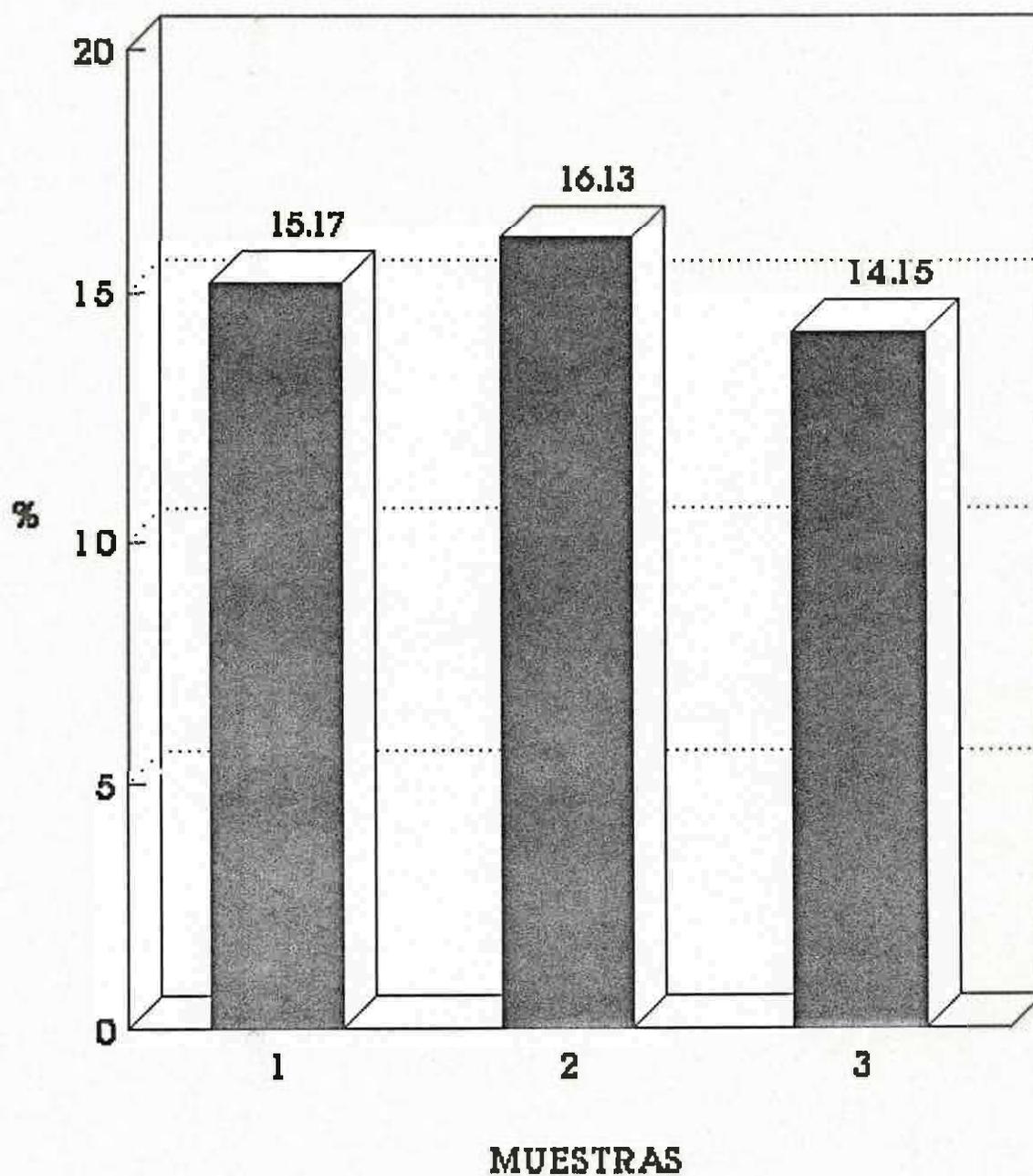
Periodo de estudio oct. 1990-abril 1991

**GRAFICA 6. Produccion de fibra cruda del ballico italiano, durante el periodo de estudio**



Periodo de estudio oct. 1990-abril 1991

**GRAFICA 7. Produccion de minerales del  
ballico italiano, durante el periodo de  
estudio**

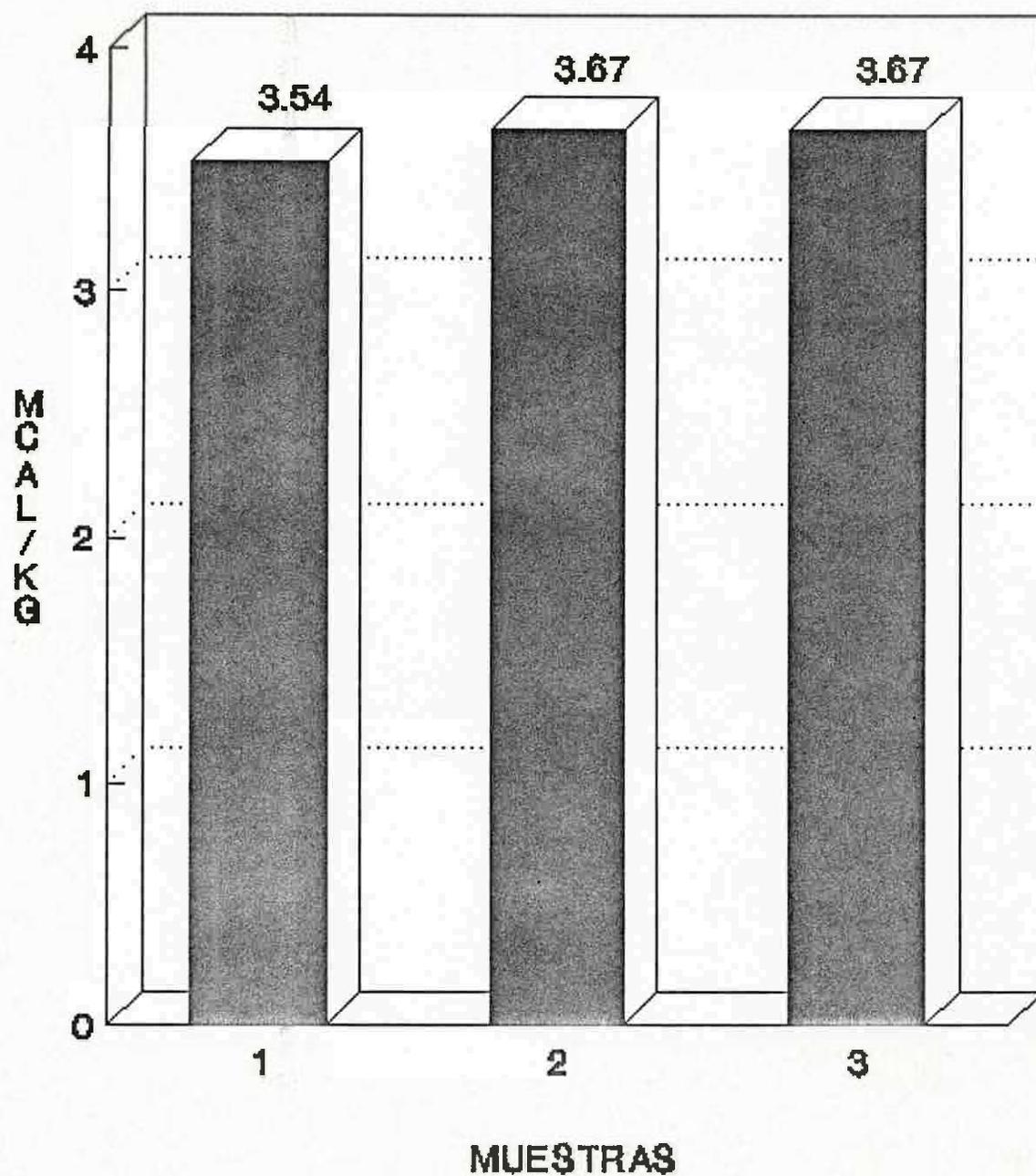


**Periodo de estudio oct. 1990-abril 1991**

### Contenido de energía bruta del forraje

Los resultados del análisis de energía bruta fueron similares para los tres cortes, y se comportaron como sigue: 3.54 Mcal/kg, 3.67 Mcal/kg y 3.67 Mcal/kg, para el primer, segundo y tercer corte, respectivamente.

**GRAFICA 8. Resultados del analisis de energia bruta del zacate ballico italiano, durante el periodo de estudio.**



Periodo de estudio oct. 1990-abril 1991

CUADRO 1. RESULTADOS DEL ANALISIS PROXIMAL DEL BALLICO ITALIANO DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO (OCTUBRE 1990 - ABRIL 1992)

CONCEPTO	MUESTRA # 1	MUESTRA # 2	MUESTRA # 3
ALTURA DE PASTOREO ( Cm. )	23.93	37.50	40.92
MATERIA VERDE/HA. ( Ton. )	7.688	13.400	12.250
HUMEDAD ( % )	83.54	83.87	83.11
MATERIA SECA/HA. ( Ton. )	1.265	2.161	2.069
ENERGIA BRUTA ( Mcal/kg.)	3.54	3.67	3.67
PROTEINA ( % )	20.27	13.35	16.19
FIBRA CRUDA ( % )	17.35	17.66	20.60
GRASA ( % )	5.55	3.90	5.22
MINERALES ( % )	15.17	16.13	14.15

## DISCUSION

Los días de pastoreo de la pradera, al igual que la carga animal que puede soportar pueden tener una variación de acuerdo a las condiciones climáticas que se presenten durante el desarrollo del forraje (precipitaciones, rango de temperatura, humedad relativa) y al uso de amortiguadores o suplementación. La carga animal usada y los días de pastoreo estuvieron dentro de los márgenes reportados con anterioridad en otros trabajos (1,10,14,26).

### **Producción de materia verde**

Los resultados obtenidos en el primer y segundo corte son bajos comparados con los resultados de muestreos realizados en las mismas fechas en otros trabajos realizados y publicados, pero el tercer corte mostró una producción mayor que la publicada en un trabajo similar (3,21,22,27).

### **Producción de materia seca**

La producción de materia seca por corte es baja en comparación con los resultados publicados para este renglón en trabajos realizados con anterioridad. La producción del tercer corte fué mayor que la producción reportada para la fecha similar en un trabajo realizado en la región de Trincheras, Sonora (3,21,22).

### **Contenido proteico**

El contenido de proteína es grandemente afectado por fertilización y la madurez del forraje; los resultados del análisis proximal son menores a lo reportado para fechas similares en trabajos realizados anteriormente, observándose igualmente el resultado del tercer corte mayor que el publicado en un trabajo similar (3,21,22).

### **Fibra cruda**

Los resultados del análisis de fibra cruda son menores que los datos reportados para fibra cruda en trabajos realizados con anterioridad (3,22).

### **Extracto etéreo**

El porcentaje de grasa en el forraje, es mayor que el porcentaje reportado en un trabajo realizado con anterioridad en el Departamento de Agricultura y Ganadería, mas sin embargo son menores que los porcentajes reportados en un trabajo realizado en la región de Trincheras, Sonora, la cual presenta variaciones climatológicas en relación a la región de la Costa de Hermosillo, Sonora (3,22).

### **Minerales**

Los resultados obtenidos por corte son similares a los resultados publicados en un trabajo anterior desarrollado en la región de Trincheras, Sonora (22).

**Energía bruta**

Los resultados calculados de energía bruta, están dentro de los rangos reportados por el "Latin American Feed Tables" (19) .

## CONCLUSIONES

La variedad de rye grass tetraploide es una opción para cultivarse en la Costa de Hermosillo con buen potencial de producción de forraje.

La calidad proteica del forraje disminuye conforme aumenta el ciclo productivo de la pradera, aumenta también la cantidad de fibra cruda del forraje.

La mejor calidad del rye grass se presenta en los primeros cortes, por lo que se debe programar su mayor uso en esta época para tener el máximo potencial de aprovechamiento de este forraje.

La producción y calidad del rye grass baja notablemente cuando aumenta la temperatura, tendiendo a la maduración, por lo que se debe sembrar en fechas tempranas para obtener el máximo aprovechamiento del forraje.

Al mezclar el rye grass con especies de cereales como trigo (Triticum aestivum), cebada (Hordeum vulgare) o avena (Avena sativa), se aprovecha la velocidad de crecimiento de los cereales al inicio de su ciclo y se inicia más temprano el pastoreo, por lo que se incrementa el ciclo productivo de la pradera.

Cuando se complementa el rye grass o rye grass-cereal con esquilmos agrícolas se incrementa la capacidad de carga animal por hectárea, se reduce la ganancia diaria promedio por animal, pero se aumenta la ganancia total por hectárea.

En este tipo de praderas la cantidad de forraje varía de acuerdo al manejo que se proporcione a la misma, sobre todo en lo que se refiere a la buena distribución y oportunidad de los riegos, para evitar el problema de heterogeneidad en el desarrollo de las plantas, lo cual ocasiona que el animal seleccione las plantas más tiernas, dejando otras sin pastorear.

La altura de corte recomendada para pastoreo de ganado lechero es de 15-20 cm, por lo que es un punto a cuidar al tener una rotación de potreros, para contar con forraje fresco y de calidad que le permita al ganado desarrollar su potencial productivo.

La adecuada y oportuna fertilización de la pradera le permite tener un máximo de aprovechamiento del forraje, al tener una recuperación de la planta más rápido entre cortes, aumentándose así la producción total de la pradera al tener un mayor número de rotaciones por ciclo.

El número de potreros estará en relación con las características topográficas, la ubicación de los canales y la extensión de la pradera, considerando la eficiencia de riego y la adecuada ubicación de un área de descanso para el ganado.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Aguayo A., A., G. Lizárraga y M.F. Peñúñuri. 1980. Evaluación de diferentes niveles de suplementación energética a novillos en pastoreo controlado de ballico italiano (Lolium multiflorum Lam.) y su efecto de las características en la canal. Carbó, Sonora. CIPES. Gobierno del Estado de Sonora. p. 17-18.
- 2). Bowman, D.C., J.L. Paul and D.B. Davis. 1989. Nitrate and ammonium uptake by nitrogen-deficient perennial ryegrass and kentucky bluegrass turf. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114(3):421.
- 3) Bueno A., R. 1976. Producción de carne en pastoreo de ballico italiano (Lolium multiflorum Lam.) con o sin suplemento energético. Hermosillo, Sonora. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. p. 26-38. (Tesis mimeografiada).
- 4) Burboa F., R. y M.A. Zapata. 1986. Aspectos técnicos productivos zona sur y zona sierra. Diagnóstico regional para el desarrollo de la investigación como contribución al incremento de la producción pecuaria de la zona sur y zona sierra del Estado de Sonora. Hermosillo, Sonora. Gobierno del Estado de Sonora. p. 109-110.
- 5) Burrill, L.C. and A.P. Appleby. 1978. Influence of italian ryegrass density on efficacy of diuron herbicide. Agronomy Journal. 70(3):505.
- 6) Center, D.M., M.B. Jones and C.E. Vaughn. 1984. Effects of sulfur and nitrogen levels and clipping on competitive interference between two annual grass species Agronomy Journal. 76(1):65.
- 7) Cherney, D.J.R. and D.L. Robinson. 1985. Influence of climatic factors and forage age on the chemical components of ryegrass related to grass tetany. Agronomy Journal. 77(6):827.
- 8) Cherney, J.H., D.L. Robinson and D.J. Ray. 1983. Forage residue filtration, in vitro forage digestion, and

elemental solution concentrations as influenced by soil type and concentration. *Agronomy Journal*. 75(6):899.

- 9) Cherney, J.H., D.L. Robinson, L.C. Kappel, F.G. Hembry and R.H. Ingraham. 1983. Soil contamination and elemental concentrations of forages in relation to grass tetany. *Agronomy Journal*. 75(3):447.
- 10) Gonzáles L., F.M. 1977. Producción de carne en praderas de ballico italiano (*Lolium multiflorum* Lam.) con suplementación energética al final del periodo de pastoreo. Hermosillo, Sonora. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. p. 19-21. (Tesis mimeografiada).
- 11) Hughes, H.D., M.E. Heath, y D.S. Metcalfe. 1981. Forrajes. México, D.F. Ed. Continental, s.a. p. 343-347.
- 12) Ibarra, G., G. Lizárraga, F. Peñúñuri y M. Zapata. 1986. Influencia de diferentes dosis de nitrógeno en la producción y calidad de semilla de rye grass. Diagnóstico regional para el desarrollo de la investigación como contribución al incremento de la producción pecuaria de la zona sur y sierra del Estado de Sonora. Hermosillo, Sonora. Gobierno del Estado de Sonora. p. 6-8.
- 13) Islas, R., G. Ibarra, F. Peñúñuri y G. Lizárraga. 1989. Efecto de la fecha de siembra sobre la producción de forraje y semilla de rye grass. Investigación pecuaria en el Estado de Sonora. Hermosillo, Sonora. CIPES. Gobierno del Estado de Sonora. p. 12-14.
- 14) Jiménez B., S. 1979. Comportamiento de becerros (enteros) holstein en pastoreo de ballico italiano (*Lolium multiflorum* Lam.). Hermosillo, Sonora. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. p. 23. (Tesis mimeografiada).
- 15) Juscafresa, B. 1980. Forrajes, fertilizantes y valor nutritivo. Barcelona, España. Ed. AEDOS. p. 9-10, 100-103.
- 16) Lizárraga C., G. 1989. Forrajes irrigados. 20 años de

investigación pecuaria en CIPES. Hermosillo, Sonora. CIPES. Gobierno del Estado de Sonora. p. 14-17.

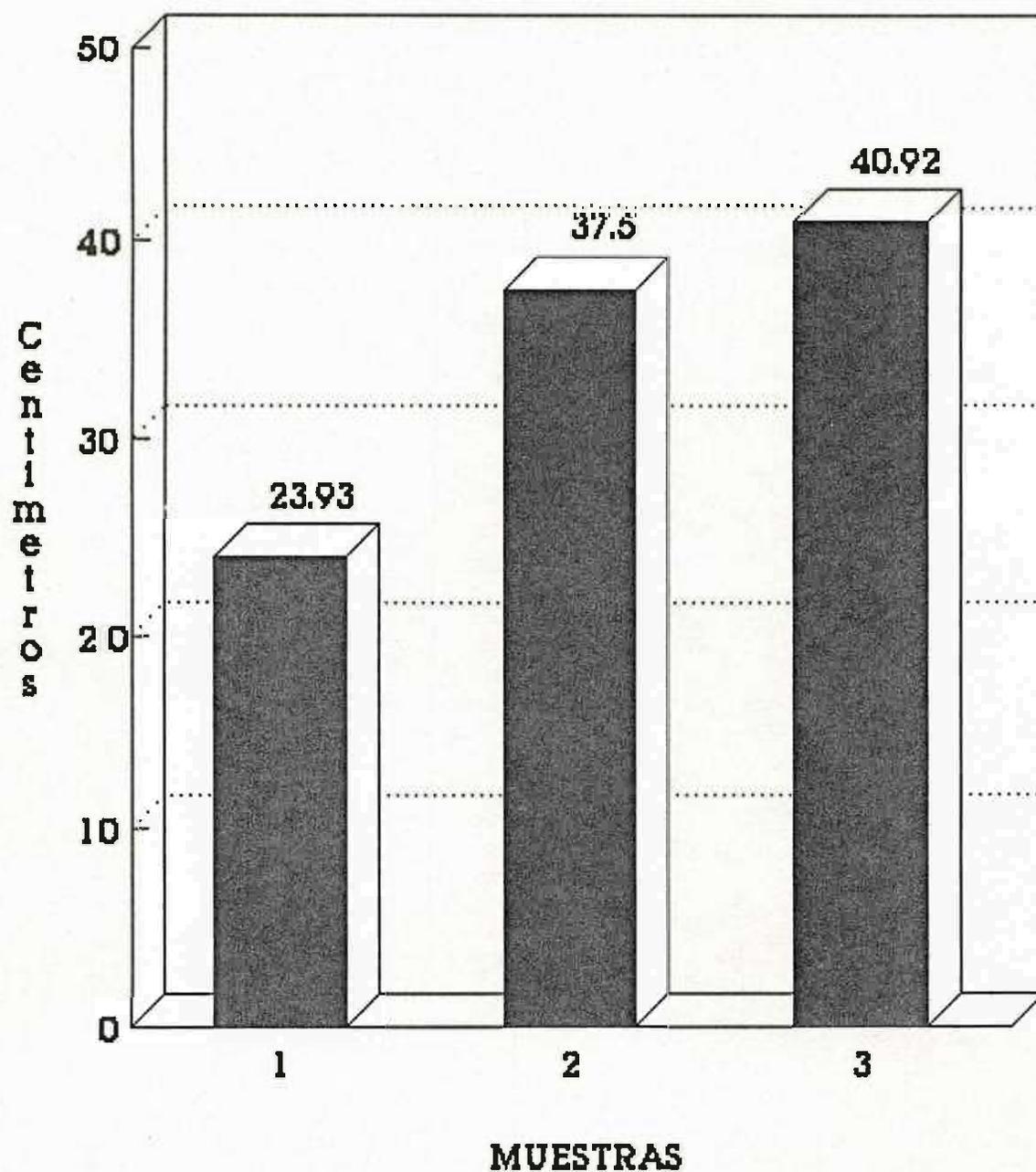
- 17) Lizárraga C.,G., F. Peñúñuri y M. Zapata. 1987. Finalización de bovinos en praderas irrigadas. Memorias día del Ganadero. Carbó, Sonora. Patrocipes. p. 16-17.
- 18) Lizárraga c.,G. y F. Peñúñuri. 1986. Establecimiento, manejo y utilización de praderas de rye grass. Memorias reunión de técnicos del CIPES con ganaderos sonorenses. Hermosillo, Sonora. CIPES. Patrocipes. Gobierno del Estado de Sonora. p. 2-8.
- 19) McDowell, L.R., J.H. Conrad, J.E. Thomas and L.E. Harris. 1974. Latin American tables of feed composition. Gainesville, Florida. University of Florida. p. 258-267.
- 20) Minner, D.D., P.H. Dernoeden, D.J. Wehner and M.S. McIntosh. 1983. Heat tolerance screening of field-grown cultivars of kentucky bluegrass and perennial ryegrass. Agronomy Journal. 75(5):772.
- 21) Molina c.,P. 1977. Crecimiento y engorda de novillos en praderas de ballico italiano (Lolium multiflorum Lam.), usando esquilmos agrícolas como amortiguadores. Hermosillo, Sonora. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. p.17. (Tesis mimeografiada).
- 22) ortega C.,J.R. 1991. Evaluación del rendimiento del forraje de avena (Avena sativa L.), Cebada (Hordeum vulgare L.) y trigo (Triticum aestivum L.), cultivados solos y en mezclas con ballico italiano (Lolium multiflorum Lam.), bajo condiciones de riego en la región de Trincheras, Sonora. Hermosillo, Sonora. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. p. 24-39. (Tesis mimeografiada).
- 23) Peñúñuri F., R. Cabanillas y G. Lizárraga. 1989. Efecto de la densidad de siembra sobre la producción de semilla y forraje en rye grass. Hermosillo, Sonora. CIPES. Gobierno del Estado de Sonora. p. 9-11.
- 24) Rancho. 1983. Como pastorear las praderas de rye grass

para que den su máximo rendimiento. Hermosillo, Sonora. Patrocipes. Gobierno del Estado de Sonora. 1(11-12):7.

- 25) Rancho. 1983. Las praderas de zacate rye grass. Hermosillo, Sonora. Patrocipes. Gobierno del Estado de Sonora. 1(9-10):6.
- 26) Salazar J. 1981. Producción intensiva de carne en praderas de ballico italiano (Lolium multiflorum Lam.) con diferentes niveles de suplementación energética durante todo el período de pastoreo. Hermosillo, Sonora. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. p. 19. (Tesis mimeografiada).
- 27) Taddei G.,S. 1976. Establecimiento de praderas irrigadas de ballico italiano (Lolium multiflorum Lam.) en el valle de Mexicali, B.C.N. Hermosillo, Sonora. Universidad de Sonora. Escuela de Agricultura y Ganadería. p. 35. (Tesis mimeografiada).

A P E N D I C E

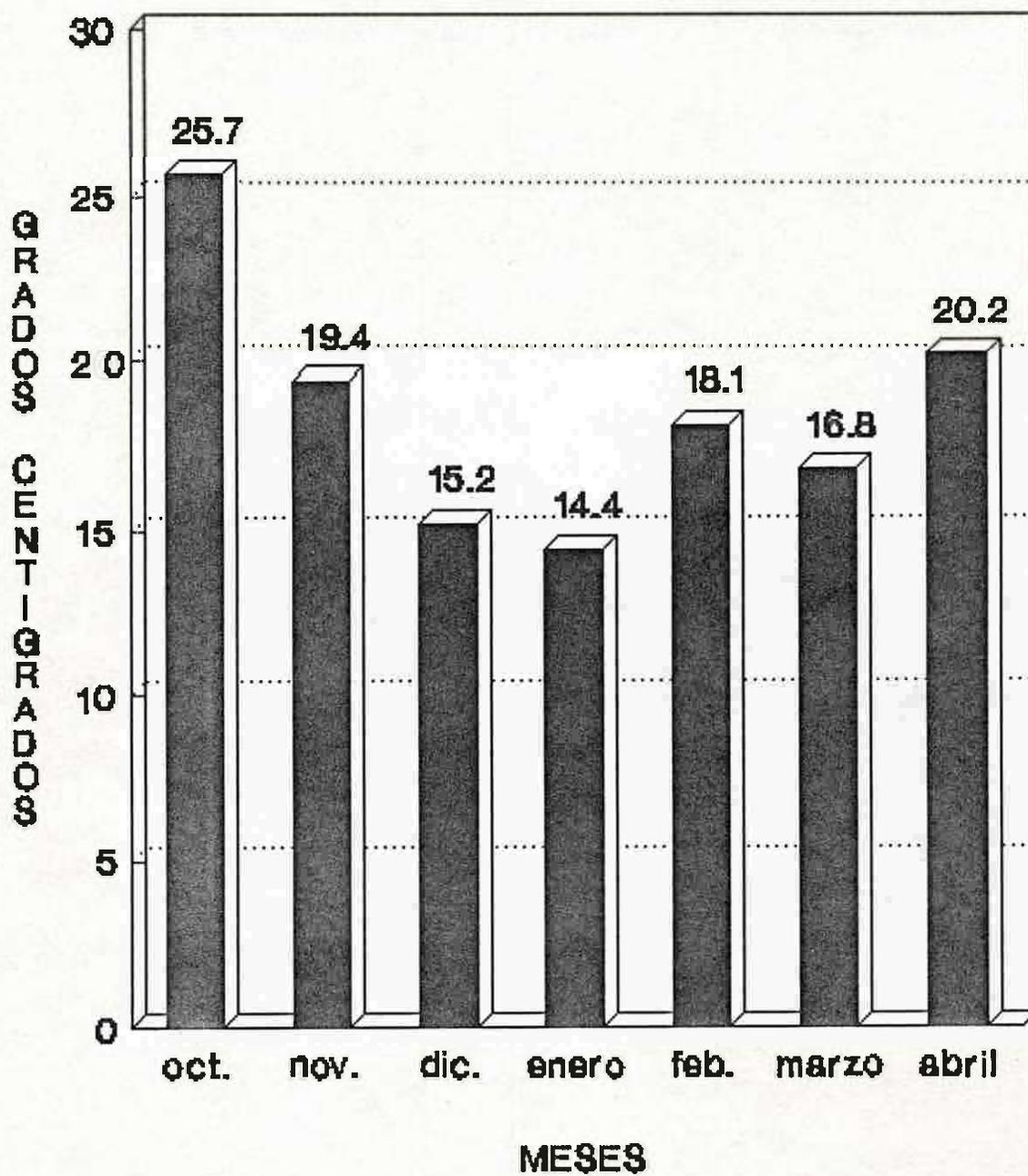
**GRAFICA 9. Altura de pastoreo que se utilizaron en el ballico, durante el periodo de pastoreo**



Periodo de pastoreo oct. 1990-abril 1991

*Pr. T. 2043*

**GRAFICA 10. Temperatura media mensual  
registrada en la estacion  
agrometeorologica.**



Octubre de 1990 - Abril 1991.