

COMPARACION EN PRODUCCION DE PORRAJE POR HECTAREA EN PRA
DERAS IRRIGADAS DE BALLICO ITALIANO (Lolium multiflorum
Lam.) Y CEBADA FORRAJERA (Hordeum vulgare L.), EVALUADA
CON ANIMALES EN PASTOREO.

TESIS

Sometida a la consideración de la
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Amador Aguayo Aguilar
//

Como requisito parcial para obte-
ner el título de Ingeniero Agróno
mo.

Abril de 1973

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

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	15
RESULTADOS.....	19
DISCUSION.....	25
RESUMEN.....	28
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	30
BIBLIOGRAFIA.....	34
APENDICE.....	36

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

	Pág.
Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo correspondiente a la parcela experimental utilizada para comparar la producción de forraje en ballico italiano y cebada forrajera.....	15
Cuadro 2. Producción de carne por hectárea en praderas irrigadas de ballico italiano y cebada forrajera.....	20
Cuadro 3. Resultados en cada rotación de praderas irrigadas de ballico italiano (<u>Lolium multiflorum</u> Lam.) en pastoreo.....	21
Cuadro 4. Resultados en cada rotación en praderas irrigadas de cebada forrajera (<u>Hordeum vulgare</u> L.).....	22
Cuadro 5. Costos de preparación y establecimiento por hectárea, en praderas de ballico y cebada bajo riego.....	23
Cuadro 6. Determinación de las utilidades netas obtenidas por hectárea.....	24
Gráfica 1. Producción de forraje verde por hectárea en praderas bajo riego en ballico italiano (<u>Lolium multiflorum</u> Lam.).....	37
Gráfica 2. Producción de forraje seco por hectárea en praderas bajo riego de ballico italiano (<u>Lolium multiflorum</u> Lam.).....	38
Gráfica 3. Producción de forraje verde por hectárea en praderas bajo riego de cebada forrajera variedad Harlan II.....	39
Gráfica 4. Producción de forraje seco por hectárea en praderas bajo riego de cebada variedad Harlan II.....	40
Gráfica 5. Variación en contenido de proteína en ballico (<u>Lolium multiflorum</u> Lam.) durante todo el ciclo de pastoreo.....	41
Gráfica 6. Variación en contenido de proteína en cebada (<u>Hordoum vulgare</u> L.) durante todo el ciclo de pastoreo.....	42

INTRODUCCION

La Agricultura y la Ganadería ocupan un lugar preponderante dentro de las actividades económicas del Estado de Sonora y representan un factor de gran importancia en la economía nacional. Sin embargo, ambas actividades están prácticamente desligadas y con serios problemas económicos, que en gran parte pueden resolverse a través de una integración.

Así vemos que en varias zonas agrícolas del Estado se explotan actualmente cultivos tradicionales poco remunerativos para la empresa agrícola. La Ganadería por su parte, viene sufriendo desde hace tiempo el problema de sobrecarga de agostaderos, debido principalmente a la mala distribución y manejo del ganado en los pastizales y al lento crecimiento de las crías producidas anualmente que se mantienen en zacates nativos, los cuales, son escasos y de baja calidad, debido a esa sobrecarga y a las bajas precipitaciones en nuestro Estado.

Se ha demostrado que la fuente de nutrientes más económica para el ganado bovino productor de carne la constituyen los forrajes toscos, figurando el pastoreo en primer lugar en dicho aspecto.

Consideramos que los problemas de las empresas agrícolas y ganaderas del Estado de Sonora, se pueden resolver en gran parte mediante la utilización intensiva de praderas irrigadas, lográndose en esta forma una verdadera in-

tegración de las dos actividades.

Con estos antecedentes se diseñó un trabajo cuyo principal objetivo fue comparar la producción de forraje por hectárea en praderas bajo riego de ballico italiano (Lolium multiflorum Lam.), y cebada forrajera (Hordeum vulgare L.), utilizando para su evaluación animales en pastoreo rotacional.

LITERATURA REVISADA

El término ballico se aplica en general a las dos especies del género *Lolium*. Una de ellas es *Lolium multiflorum* Lam. y se conoce con el nombre de ballico italiano; la otra, *Lolium perenne*, es el ballico perenne.

En los Estados Unidos la mayor parte del ballico italiano se conoce y se vende bajo el nombre de "Rye-grass" comun. En gran parte el ballico perenne se conoce comercialmente con el nombre de "Rye-grass inglés".

Se han obtenido muchas selecciones e híbridos de estas dos especies, dándoseles nombres especiales de variedad u otras designaciones.

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 fue introducido a los Estados Unidos, pero es probable que fuera en los días de la colonia.

En los Estados Unidos se producen principalmente en los Estados de la Costa del Pacífico.

Los ballicos tienen un amplio margen de adaptación, en lo que a suelos se refiere (12), sin embargo, para una producción satisfactoria requieren suelos de fertilidad media a elevada. Se desarrollan relativamente bien en suelos de poca fertilidad, pero para que formen una cubierta vegetal satisfactoria en tales suelos, es neces-

rio una siembra con una densidad elevada de 40 a 50 Kg. de semilla por Ha. (10). El ballico italiano suele considerarse como anual. Bajo ciertas condiciones favorables puede comportarse como bianual.

Tiene un tipo de crecimiento amacollado, alcanzando una altura de 50-90 cm. y forma abundantes hojas tiernas. Las hojas están enrolladas en la yema, son de color verde oscuro y lampiñas. Los tallos son cilíndricos. Las inflorescencias o espigas son delgadas y generalmente débiles, naciendo las diversas semillas en grupos, a los lados opuestos del tallo. La semilla tiene barbas de longitudes variables. El principal uso del ballico italiano en la agricultura americana, es para producir forraje. Suele sembrarse solo o en combinación con cereales de invierno, como cebada, avena, etc. Esta asociación proporciona un pastoreo más temprano que el ballico solo y un pastoreo más tardío en primavera, que los cereales solos (12).

Los cereales siempre han tenido importancia para la producción ganadera. Su uso para alimentación de los animales se ha extendido en los últimos años, utilizándose en pastoreo, heno, forraje verde y ensilado.

En los Estados Unidos la superficie sembrada exclusivamente para pastoreo, se encuentra principalmente en las regiones del Este y Sur, siendo preferentemente avena, cebada y centeno.

Los factores determinantes en la elección de un ce-

real para ser utilizado como productor de forraje en pastoreo, se basa en su productividad relativa, en lo apetecible que sea para el ganado, en la posibilidad de rebrote y en su valor nutritivo, bajo las condiciones que prevalezcan en cada caso.

Las variedades de cebada que se van a utilizar para pastoreo debe reunir ciertas características favorables como barbas suaves o sin barbas, tallos suaves y ciclo largo de crecimiento.

Tomando en cuenta lo anterior, para el presente trabajo se seleccionó la variedad Harlan II, una variedad relativamente nueva desarrollada por la Estación Experimental de Agricultura en Arizona (3).

Harlan II, es una variedad de primavera, originada en un plan de selección de la variedad Harlan I (CI 7008), en Mesa, Arizona, en 1962; la selección fue designada Arizona 6251. Esta variedad forrajera es una de las primeras adaptadas a las condiciones de irrigación en Arizona.

En pruebas de rendimiento en forraje por hectárea, realizadas en Mesa y Yuma, Arizona, en 1969, Harlan II superó a todas las demás variedades (3).

En un estudio de 4 años realizado en la Estación de la Sección Norte de Mississippi (1), se compararon ballinco (Lolium multiflorum), bromo (Bromus catharticus) y trigo (Triticum aestivum) utilizando novillos en pastoreo de invierno.

El período de pastoreo para ballico y trigo se inició el 7 de diciembre y para bromo el 2 de enero. El ciclo de utilización terminó el 15 de mayo en las 3 especies.

Los kilogramos de carne obtenidos por hectárea fueron de 370, 318 y 303, para ballico, bromo y trigo respectivamente. El mejor pasto de invierno en los últimos 10 años en esta localidad, ha sido el ballico (1).

Investigadores de la Universidad de Arizona (14), efectuaron un estudio cuyos objetivos principales fueron los siguientes:

1. Realizar una comparación bajo pastoreo de varios cultivos anuales y perennes con vacas paridas.
2. Evaluar la costeabilidad de producir becerros en praderas bajo riego, tomando en cuenta las ganancias obtenidas por Ha. de terreno utilizado.

Durante el primer año de investigación se compararon los cultivos de ballico italiano, cebada forrajera variedad Harlan, una mezcla de alfalfa mas fescua dorada y fescua dorada sola. La prueba se realizó utilizando ganado de las razas Charolais y Angus. Los resultados obtenidos en la comparación de estos 4 forrajes se resumen en el siguiente cuadro.

Comparación de cultivos forrajeros en pastoreo de invierno, durante el período de noviembre 20 de 1969 a mayo 14 de 1970 (175 días).

	Anuales de Invierno		Perennes	
	Ballico italiano	Cebada Harlan	Alfalfa Fescua [†]	Fescua
Fecha de Siembra	24 Sept.	18 Sept.	8 Oct.	20 Sept.
Fecha Primer Pastoreo	20 Nov.	20 Nov.	19 Enero	20 Nov.
Días al primer pastoreo	57	63		
Fecha último pastoreo	14 de mayo	27 de abril		
Intervalo entre pastoreos	29	30		
Unidades animal por hectárea*	4.36	2.90	7.14	8.40
Días de pastoreo en todo el período	175	175	115	175
Días efectivos de pastoreo	135	124	62	38
% días pastoreados	77	70.5	53	22
Unidades animal por Ha. por día	3.36	2.02	3.78	1.84
Kg. carne por Ha. con 97% de cosecha de becerros	750	448	846	414
Valor de la producción por Ha.	6375	3800	7170	3245
Costos de producción por Ha.	2500	2575	1190	1300
Ganancia por Ha. en 175 días	3875	1225	5980	1945

*Cálculo de las unidades animal por Ha. con las siguientes equivalencias: Vaca o toro = 1, Becerro de año = 0.85
Becerro mamón = 0.33

*Ballico Italiano (*Lolium multiflorum* Lam.)
*Cebada Harlan (*Hordeum vulgare* L.)
*Fescua (*Festuca arundinacea*)
*Alfalfa (*Medicago sativa*)

Los investigadores Heinemann y VanKeuren, en la Estación Experimental del Instituto de Agricultura en Washington (6), estudiaron el comportamiento en producción de carne por Ha., ganancia diaria promedio y capacidad de carga en 6 diferentes forrajes, obteniéndose los resultados siguientes:

Comparación en producción de carne por Ha. en 6 forrajes.

<u>T r a t a m i e n t o</u>	<u>Total de Kg. de carne por Ha.</u>	<u>Capacidad de carga por Ha.</u>	<u>Ganancia promedio diario por Kg.</u>
Zacate de la Huerta+ Trébol Ladino	1172	6.28	1.222
Alta Fescua + Trébol Ladino	1119	6.68	1.080
Zacate de la Huerta+ Alfalfa	1027	6.68	0.990
Alta Fescua + Alfalfa	1003	6.36	1.020
Alta Fescua	931	6.20	0.980
Zacate de la Huerta	702	5.26	0.880

*Zacate de la Huerta (Dactylis glomerata L.)
 *Trébol Ladino (Trifolium repens L.)
 *Alta Fescua (Festuca arundinacea)
 *Alfalfa (Medicago sativa)

Analizando este cuadro se puede concluir que las mezclas de leguminosas con gramíneas, producen mayor cantidad de kilogramos de carne por Ha. que las gramíneas solas.

En otros estudios desarrollados en Palmyra en el Estado de Utah (2), se probó la producción de carne en praderas irrigadas utilizando pastoreo rotativo de una mezcla de zacate de la huerta (Dactylis glomerata) y alfalfa,

obteniendo ganancias diarias promedio de 0.750 Kg. con una producción de carne por Ha. de 1,736 Kg.

Las praderas ocupan un lugar importante en la mayoría de las regiones bajo riego; en el Oeste de los Estados Unidos mas de 3 millones de Has. se dedican a praderas bajo riego (6). Las buenas praderas proporcionan forraje abundante y nutritivo para el ganado y además representan un beneficio mejorando la estructura, permeabilidad y fertilidad del suelo, incrementándose los rendimientos en un programa de rotación de cultivos.

El éxito de una explotación dedicada a producir carne en praderas irrigadas, depende del manejo que se les proporcione a las mismas. El manejo de las praderas se puede dividir en las siguientes fases (6).

1. Manejo del agua de irrigación
2. Manejo del pastoreo
3. Manejo de los programas de fertilización y control de malezas.

Las praderas irrigadas requieren un constante aporte de agua. Si el agua es un factor limitante, las mejores especies forrajeras no producirán económicamente. Las praderas irrigadas de buena calidad demandan tanta agua como un cultivo de alfalfa. Sin embargo, las especies forrajeras tienen una raíz menos profunda que la alfalfa, luego requieren riegos mas frecuentes, con láminas mas pequeñas.

La cantidad de agua aplicada y la frecuencia de rie-

gos, depende de la profundidad que alcance la raíz del forraje, capacidad del mismo para utilizar el agua y la capacidad de retención de humedad del suelo. Un suelo areno-limoso, retiene hasta (3.75 cm.) de agua por 30 cm. de profundidad.

De acuerdo con algunos autores (9), una lámina de agua de 2.5 cm. humedecerá un suelo arcilloso hasta una profundidad de 10 - 12.5 cm., un suelo areno-limoso de 15 - 25 cm. y un suelo arenoso 30 cm. o más.

En estudios realizados en los Estados Unidos, las praderas irrigadas consumen aproximadamente .625 cm. de agua por día durante los períodos en los cuales son utilizadas con mayor intensidad. La cantidad varía de acuerdo con las especies utilizadas. Si la pradera está utilizando agua a razón de .625 cm. de lámina por día, la humedad disponible en los primeros 30 cm. del terreno se agotará en 4 a 6 días. Las plantas que tienen raíces cortas requieren de riegos mas frecuentes.

La mayoría de las especies forrajeras utilizadas en praderas bajo riego, toman el agua a profundidades de 90-120 cm. El intervalo entre riegos depende de las características del suelo, especies utilizadas y precipitación pluvial que se presente; este puede variar de acuerdo a las características anteriores, pero tiene un rango entre 7 y 21 días para la mayor parte de los forrajes.

La cantidad de agua que se debe aplicar en cada riego se ve influenciada, por estas mismas características,

es común, que aplicaciones de 7.5 a 10 cm. de lámina sean adecuadas.

Si la pradera contiene una mezcla de gramíneas y leguminosas, las especies con raíces mas cortas deben ser utilizadas para determinar el programa de irrigación. Las especies de raíces mas profundas llegan a dominar la vegetación de la pradera si se administran riegos poco frecuentes. Toda la zona radicular debe tener humedad suficiente por lo cual se necesita que exista una coordinación entre el pastoreo y los ciclos de irrigación.

Después de cada riego el suelo debe ser inspeccionado con una pala para determinar la penetración de la humedad (7).

El manejo del programa de pastoreo es el punto mas crítico de todas las fases que incluye la operación de pastorear praderas irrigadas.

Se conocen tres métodos de pastoreo: 1) pastoreo contínuo; 2) pastoreo rotativo y 3) pastoreo en franjas.

Un pastoreo contínuo no permite divisiones en la pradera. El ganado pastorea a voluntad existiendo por lo tanto pastoreo selectivo. Las plantas mas apetecibles se sobrepastorean y con el tiempo se eliminan de la pradera. El pastoreo contínuo requiere buen manejo y aquellos que utilicen este método deben estar pendientes para hacer los cambios del ganado de la pradera, para no reducir la producción de forraje de la misma.

El pastoreo rotativo, permite generalmente utilizar

al máximo las praderas. En este sistema la pradera se di
vide en unidades mas pequeñas cuyo número puede variar de
3 a 6. Los animales se cambian de un potrero a otro a me
dida que avanza la época de pastoreo. Cuando so está ter
minando el forraje los animales llevan a un nuevo potrero
y aquel que se acaba de pastorear se riega y fertiliza,
permitiendo el descanso necesario para la recuperación
del forraje. El número de potreros es determinado por la
frecuencia con que el ganadero cambia sus animales y la
duración del período de crecimiento entre cada pastoreo
(13). Este uso alternado de las praderas con su respe
ctivo descanso permite que los forrajes no pierdan su vigor,
tengan un rebrote uniforme y se evita que los animales
pastoreen las áreas húmedas. El pastoreo rotativo ha si-
do recomendado durante muchos años por diversas estacio-
nes experimentales de los Estados Unidos, y publicaciones
recientes sugieren que se continúe empleando este sistema
de pastoreo.

Los forrajes que tienen un crecimiento formando una
cubierta muy densa, pueden ser pastoreados continuamente,
pero los resultados de investigaciones indican que el pas
toreo rotativo es el mejor sistema en la actualidad para
el buen manejo de las praderas bajo riego.

El pastoreo rotativo se puede resumir en las siguien
tes palabras; en general este sistema permite obtener la
mayor producción de mejor forraje, un calendario apropia-
do para pastoreo e irrigación, con lo cual se obtiene una

rápida recuperación del mismo. Este tipo de pastoreo estimula el crecimiento y mantenimiento de una madurez y gustosidad similar de toda la pradera.

Con el pastoreo en franjas se le restringe a los animales la superficie que pueden pastorear en un día, el área pastoreada se controla con cerco eléctrico y se ajusta al tamaño adecuado para los requerimientos de forraje del hato. Este método reduce el pastoreo selectivo así como la pérdida de forraje, debido al pisoteo.

Los pastos altos no se deben pastorear tan bajo como los de crecimiento corto, se debe dejar una altura de 12 a 17 cm.; para pastos de crecimiento alto y de 10 a 12 cm. para los cortos. El bermuda y otras especies con esta forma de crecimiento pueden soportar bastante bien que se les pastoree al máximo, pero ninguna planta forrajera se debe pastorear continuamente en esta forma (13).

Las praderas irrigadas requieren de un alto nivel de fertilidad del suelo para una producción máxima de forraje; los requerimientos de fertilidad varían ampliamente y las recomendaciones para un área pueden no ser adecuadas para otra. Los requerimientos de nitrógeno, fósforo y otros nutrientes varían de un terreno a otro. Los nutrientes de las plantas se convierten en carne, leche y otros productos de origen animal y la cantidad de nutrientes que son reincorporados al suelo en el estiércol, no compensa la cantidad extraída por el forraje.

El suelo a veces no es capaz de aportar los nutrien-

tes necesarios para forrajes de alta producción. Si existen deficiencias en el suelo, el añadir fertilizantes comerciales aumentará la producción, la recuperación y la calidad del forraje producido. El plan mas práctico para un programa de fertilización es seguir las recomendaciones que se hacen después de un análisis de suelo, tomando en cuenta que las cantidades exactas que se deben aplicar de un fertilizante están condicionadas a los siguientes factores: tipo de suelo, nivel de fertilidad, tipo de cosechas que se deseen y la cantidad de agua disponible.

El principio básico para el control de las malezas es la competencia que un pasto vigoroso establece con las mismas, evitando que éstas se establezcan, así como los programas y calendarios de pastoreo que permitan controlar y erradicar las malezas al iniciar su crecimiento.

El ganadero o agricultor deben siempre tratar de controlar al máximo las malezas en sus praderas irrigadas (13).

MATERIAL Y METODOS

El presente estudio se realizó en el Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora, A. C. (CIPES), localizado a 80 Km. al Norte de la ciudad de Hermosillo, Sonora.

La precipitación media anual es de 301.14 mm., y se encuentra a 464 m. sobre el nivel del mar.

El trabajo se desarrolló de noviembre de 1971 a mayo de 1972.

Localizado el lugar donde se estableció el experimento, se procedió a realizar la nivelación para un trazo de riego en melgas rectas. Como fase siguiente se hicieron los muestreos de suelo necesarios para determinar sus propiedades físicas y químicas, siguiendo las técnicas recomendadas por el manual de laboratorio para fertilidad del suelo (4).

Los datos obtenidos se resumen en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Características físicas y químicas del suelo correspondiente a la parcela experimental utilizada para comparar la producción de forraje en ballico italiano y cebada forrajera.

C o n c e p t o	Valor Obtenido
Reacción del suelo (pH)	6.8
Materia orgánica en porciento	0.32
N-NO ₃ en p.p.m.	7.93
P - H ₂ PO ₄ en p.p.m.	6.50
Arena porciento	69.18
Limo porciento	19.50
Arcilla porciento	11.32
TEXTURA: Migajón arenoso	

Tomando en cuenta las condiciones físicas y químicas del suelo, se efectuó una aplicación de 12 Ton. de yeso agrícola por Ha., para controlar algunos problemas de sodio y mejorar la estructura del suelo.

Las labores agrícolas realizadas antes de la siembra fueron las siguientes: subsuelo, barbecho, rastreo, tablonero y trazo de bordería para el riego de presiembrado.

La siembra se realizó sobre terreno húmedo. El día 27 de octubre se sembró la cebada con una densidad de 90 Kg. por Ha., y la siembra del ballico fue el 13 de noviembre, utilizando una densidad de 50 Kg. por Ha.

Se realizó una fertilización inicial de 100 Kg. de Nitrógeno y 65 Kg. de Fósforo. Posteriormente después de cada pastoreo se aplicaban 60 Kg. de Nitrógeno por Ha., en forma de urea 46 %.

El total de Nitrógeno por Ha. empleado fue de 220 Kg. y 65 Kg. de Fósforo.

Para medir la cantidad de agua utilizada para cada cultivo en el total de días que duró el experimento, se llevó un control exacto de las láminas aplicadas en cada riego, midiéndose con el aforo de una pila con capacidad de 443 m³ de almacenamiento. Además se realizó el recubrimiento con polietileno de todos los canales.

La superficie utilizada fue de 2 Ha. para cada cultivo y para el pastoreo rotacional cada parcela se dividió en 5 potreros de 4,000 m² cada uno.

Cada potrero se utilizó por 7 días con intervalos de

28 días entre pastoreo.

El intervalo entre riegos fue de 14 días, la lámina aplicada en cada riego varió de 10 a 12 cm., empleándose una lámina total de 1.152 m. para ballico y 1.125 m. para cebada.

Para la prueba se utilizaron becerras mamonas de la raza Hereford con un peso promedio inicial de 150 Kg. y una edad aproximada de 8 meses.

El diseño experimental utilizado fue el de "poner y sacar" (8), lo que permitía mantener una carga animal adecuada para la utilización óptima del forraje. Se utilizaron 15 animales fijos por tratamiento que permanecieron en el experimento desde el principio hasta el final, y otro grupo de animales móviles que se emplearon según la disponibilidad de forraje. Los animales permanecían en las praderas 12 horas diarias, pasando la noche en corrales donde solo tenían acceso al agua.

Las pesadas de los animales se realizaron individualmente cada 14 días, previa dieta de 12 horas de agua y forraje.

Los datos que se tomaron durante el transcurso del experimento fueron los siguientes:

- a) Producción de forraje por Ha. en las dos especies.
- b) Lámina total de agua utilizada por cada especie durante todo el ciclo de pastoreo.
- c) Variación en contenido de proteína cruda durante todo el ciclo.

- d) Días transcurridos de la fecha de siembra al primer pastoreo.
- e) Total de días de pastoreo.
- f) Fecha del último pastoreo.
- g) Ganancia diaria promedio por animal.
- h) Carga animal por hectárea.
- i) Kilogramos de carne por Ha. corregidos con los animales móviles.
- j) Costo del establecimiento y manejo de la pradera.

RESULTADOS

No obstante las fluctuaciones en la producción de forraje especialmente en la cebada, durante todo el período de pastoreo, el método empleado de "PONER Y SACAR" permitió una utilización óptima del mismo.

La gráfica 1 muestra la distribución en la producción de forraje a partir del ballico, observándose una producción más sostenida en comparación con la cebada; ello permite mantener una carga animal más constante facilitando el manejo y la operación en general, siendo esta una característica muy deseable en un forraje cuando se trabaja a nivel comercial.

La cebada por su parte muestra en la gráfica 2 un crecimiento inicial rápido y por esa razón se puede acortar el período de la fecha de siembra al primer pastoreo; sin embargo su producción y con ello la carga animal, declina notablemente a medida que aumenta la temperatura ambiental.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo para la pradera de ballico y cebada, se resumen en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Producción de carne por hectárea en praderas irrigadas de ballico italiano y cebada forrajera.

C o n c e p t o s	Cebada	Ballico
Fecha de siembra	27 Oct. 71	13 Nov. 71
Fecha iniciación de pastoreo	21 Enero 72	29 Enero 72
Días al primer pastoreo	87	78
Fecha pastoreo final	4 Mayo 72	14 Mayo 72
Días totales de pastoreo	105	107
Carga animal promedio por Ha.	11.86	12.17
Kg. peso vivo por Ha.	1,892.46	2,065.20
Kg. aumento promedio diario	0.642	0.711
Días animal efectivos por Ha.	1,245.7	1,305.5
Producción Kg. de carne por Ha.	799.70	928.22
Valor de la producción	\$ 4,798.20	\$ 5,569.32
Costo por Ha.	\$ 3,357.32	\$ 3,388.60
Utilidad por Ha.	\$ 1,440.88	\$ 2,180.72

El análisis estadístico se efectuó para los aumentos de peso en cada tratamiento. La comparación se realizó utilizando la prueba de Tal 5% de significancia, tomando como repeticiones los animales que se mantuvieron dentro de la pradera durante todo el período que duró el experimento. El lote de animales que pastorearon el ballico, tuvieron un aumento promedio diario de 0.711 kg. y los de cebada 0.642 Kg. El análisis estadístico indicó que hubo diferencia significativa ($P < 0.05$) entre los dos tratamientos.

Las cargas animales promedios por Ha. fueron prácticamente iguales y de 12.17 y 11.86 para ballico y cebada respectivamente.

Es importante hacer notar que durante las diferentes rotaciones (Cuadro 2), la carga animal por Ha. en ballico se mantuvo muy constante, coincidiendo con los resultados en producción de forraje por Ha. obtenidos durante todo el ciclo de pastoreo (Gráfica 1 y 2). Sin embargo, la producción de forraje por Ha. en la pradera de cebada mostró fluctuaciones muy marcadas (Gráfica 3 y 4), reportando una carga animal por Ha. mas desuniforme durante las 3 rotaciones que duró el período de pastoreo (Cuadro 4).

Cuadro 3. Resultados en cada rotación de praderas irrigadas de ballico italiano (Lolium multiflorum Lam.) en pastoreo.

R o t a c i ó n	I	II	III	Final
Días de pastoreo	35	35	37	107
Carga animal por Ha.	15.50	11.00	10.00	12.17
Kg. peso vivo por Ha.	2,031.75	2,045.45	2,188.40	2,065.20
Kg. aumento promedio por animal.	24.50	24.90	26.88	76.28
Kg. aumento diario promedio.	.875	.711	.726	.711
Días animal por Ha.	441.00	385.00	370.00	1,196.00
Producción Kg. carne por Ha.	385.87	273.73	268.62	928.22
Valor producción	2,315.25	1,642.41	1,611.72	5,569.38

Cuadro 4. Resultados en cada rotación en praderas irrigadas de cebada forrajera (Hordeum vulgare L.)

R o t a c i ó n	I	II	III	Final
Días de pastoreo	35	35	35	105
Carga animal por Ha.	20.6	7.50	7.50	11.86
Kg. de peso vivo por Ha.	2,840.70	1,327.72	1,508.96	1,892.46
Kg. de aumento promedio por animal	19.14	24.46	23.87	67.47
Kg. de aumento diario promedio	.683	.698	.682	.642
Promedio días animal por Ha.	640.50	262.50	262.50	1,165.50
Producción Kg. de carne por Ha.	437.46	183.22	179.02	799.70
Valor producción	2,624.76	1,099.32	1,074.12	4,798.20

La variación en contenido de proteína para las dos especies en estudio se pueden apreciar en la Gráfica 5 y 6.

En el Cuadro 5 se puede notar que los costos de preparación y establecimiento por Ha. fueron de \$2,976.60 para ballico y \$2,945.32 para cebada. El análisis económico con las utilidades netas se encuentran en el Cuadro 6. Puede observarse que con las dos praderas se obtuvieron ganancias correspondiendo las mayores al ballico.

Cuadro 5. Costos de preparación y establecimiento por hectárea, en praderas de ballico y cebada bajo riego.

Costos por hectárea del cultivo.	Ballico	Cebada
1. Preparación del suelo		
Subsuelo	\$ 95.00	\$ 95.00
Barbecho	72.00	72.00
Rastreo	36.00	36.00
Bordeo	15.00	15.00
Tumbar bordos	10.00	10.00
Canales	40.00	40.00
Tabloneo	<u>\$ 283.00</u>	<u>\$ 283.00</u>
2. Siembra y fertilización		
Semilla	\$ 200.00	\$ 200.00
Siembra	32.00	32.00
Fertilizante	836.40	836.40
Aplicaciones	96.00	96.00
	<u>\$ 1,164.40</u>	<u>\$ 1,164.40</u>
3. Riegos		
Costo agua bombeo	\$ 979.20	\$ 947.92
Mano de obra	350.00	350.00
	<u>\$ 1,329.20</u>	<u>\$ 1,297.92</u>
4. Amortización y depreciación de maquinaria	\$ 200.00	\$ 200.00
Suma Total:	<u>\$ 2,976.60</u>	<u>\$ 2,945.32</u>

Cuadro 6. Determinación de las utilidades netas obtenidas por hectárea.

	Ballico	Cebada
Cercos	\$ 42.00	\$ 42.00
Vaqueros	150.00	150.00
Medicinas	50.00	50.00
Abastecimiento de agua	20.00	20.00
Varios	<u>150.00</u>	<u>150.00</u>
	\$ 412.00	\$ 412.00
Costo de establecimiento	<u>\$ 2,976.60</u>	<u>\$ 2,945.32</u>
Costo total por hectárea	<u>\$ 3,388.60</u>	<u>\$ 3,357.32</u>
Valor producción	\$ 5,569.32	\$ 4,798.20
Utilidad por hectárea	\$ 2,180.72	\$ 1,440.88

DISCUSION

Mediante el pastoreo se demostró que a pesar de que la cebada produjo más forraje, con el ballico se obtuvo una mayor producción de carne por hectárea, debido en gran parte a sus características de pastoreo entre las cuales podemos mencionar las siguientes: Una producción mas constante bajo diferentes condiciones climatológicas, mayor resistencia al pisoteo, un mejor aprovechamiento en sus diversas etapas de crecimiento (11, 12) y probablemente a una mayor digestibilidad.

De las observaciones en el comportamiento de ambas especies se puede deducir que posiblemente una mezcla en tre las mismas, alargaría el período de pastoreo, y redu ciría los efectos nocivos, provocados por un cambio brusco en la temperatura ambiental.

Comunmente los agricultores y ganaderos que quieren iniciarse en el negocio de producir carne en praderas ba jo riego, se formulan las siguientes preguntas:

- 1) Se puede obtener ganancias con praderas irrigadas?
- 2) Pueden las praderas irrigadas competir ventajosamente con los mejores cultivos de la región?

Según resultados obtenidos en diferentes estaciones experimentales (13) y conclusiones obtenidas en el presente trabajo, la respuesta es afirmativa.

Keller y Calson (7), hicieron estas observaciones y

mostraron que es común que se obtenga en el Oeste de los Estados Unidos, una producción neta arriba de 1000 Kg. de carne por hectárea en praderas bajo riego.

En el presente estudio se demostró claramente que se pueden obtener ganancias utilizando praderas irrigadas. Mediante su implantación se pueden reemplazar los cultivos tradicionales de las zonas agrícolas de Sonora, lográndose una verdadera integración Agrepecuaria, con los siguientes beneficios:

1. Un negocio más productivo para el Agricultor y Ganadero.
2. Un incremento en las divisas derivado de la exportación de becerros más pesados.
3. La posibilidad de aumentar la producción de carne a partir del gran número de animales que se cosechan anualmente y se sacrifican con pesos muy bajos.
4. Un mercado para las hembras recién desahijadas que ayudaría en disminuir la carga en los agostaderos y acortaría el periodo de engorda.
5. El rápido crecimiento de las vaquillas de reemplazo, que puede lograrse mediante la utilización de praderas irrigadas permitiría que estos animales fueran cubiertos entre los 14 y 15 meses, para obtener de ellos un primer parto a los 2 años de edad y no a los 3 ó 4 como comunmente ocurre. En esta forma se puede ob-

tener una cría más en la vida productiva de cada hembra.

RESUMEN

Una de las formas de lograr una integración agropecuaria, es mediante la utilización intensiva de praderas irrigadas; en esta forma se mejoraría la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos con que cuenta el Estado de Sonora.

Tomando en cuenta lo anterior, se diseñó el presente trabajo cuyo objetivo principal fue comparar la producción de carne por hectárea en praderas irrigadas de ballico italiano (Lolium multiflorum Lam.) y cebada forrajera (Hordeum vulgare L.) variedad Harlam II.

El estudio se desarrolló de noviembre de 1971 a mayo de 1972 (CIPES). Se utilizó una superficie de 2 Ha. por cultivo y para su rotación cada pradera fue dividida en 5 potreros de 4,000 m² cada uno. Cada potrero se pastoreó por 7 días con intervalos de recuperación de 28 días entre pastoreos.

El intervalo entre riegos fue de 14 días, se empleó una lámina total de 1.152 m. para ballico y 1.125 m. para cebada. La fertilización total fue de 220 Kg. de nitrógeno y 65 Kg. de fósforo.

Para la prueba se utilizaron becerras mamonas de la raza Hereford con un peso promedio inicial de 150 Kg. Se empleó el método de "poner y sacar" lo que permitió mantener una carga animal adecuada para la utilización óptima del forraje.

Los animales fueron pesados individualmente cada 14 días.

El aumento promedio diario para los animales en el pastoreo de ballico fue de 0.711 Kg., y para los animales utilizados en la pradera de cebada fue de 0.642 Kg. Una vez efectuado el análisis estadístico, se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) entre los dos tratamientos.

La producción de carne por hectárea fue de 928.220 Kg. para las praderas de ballico y de 799.700 por hectárea en las de cebada.

El análisis de los costos en el establecimiento y manejo de los animales de la pradera nos reporta una utilidad por hectárea de \$2,180.72 para la pradera de ballico y \$1,440.88 para la pradera de cebada.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El ballico fue capaz de sostener la producción de forraje más constante durante todo el ciclo que duró el pastoreo, lo que permite mantener una carga animal más uniforme, facilitándose el manejo de la operación en general; la cebada mostró fluctuaciones muy marcadas en producción de forraje, lo cual ocasiona mayores dificultades para ser manejada en un programa de pastoreo.
2. La cebada puede pastorearse más temprano por su rápido crecimiento inicial, pero su producción declina rápidamente a medida que aumenta la temperatura ambiental.
3. El ballico demostró ser capaz de crecer mejor con temperaturas relativamente altas, por lo que se puede prolongar su utilización durante la primavera.
4. La cebada es más susceptible al daño por pisoteo, por esta razón se desperdicia más forraje.

La planeación del establecimiento de una pradera irrigada debe realizarse cuidadosamente. Se debe tener una visión clara de los factores que influyen en los costos y rentabilidad de la misma.

a) Con la finalidad de efectuar un pastoreo rotativo y así aprovechar al máximo el forraje disponible, es

recomendable dividir el predio sembrado utilizando como mínimo de 4 a 5 potreros. Los intervalos entre pastoreo deben ser de 28 a 30 días pastoreando 6-8 días cada divi si ón; ésto permite obtener una buena recuperación del za cate.

b) Las observaciones realizadas en el CIPES sobre los hábitos de pastoreo del ganado demuestran que los animales permanecen comiendo de 10 a 12 horas diariamente, se considera que el tiempo adicional que permanezcan sobre las praderas solo ocasiona daño al forraje. Para poder realizar un control sobre los animales y permitir que solo permanezcan dentro de la pradera el tiempo nece sario para pastorear, se recomienda construir junto a la pradera un área cercada donde se disponga de suficiente agua y sombra, en la cual los animales puedan pernoctar.

c) La elaboración de un calendario de riego y pastoreo es indispensable para poder llevar un control exacto del agua aplicada, además permite definir un intervalo en tre riegos que se acople al sistema rotativo de pastoreo. En el presente trabajo los riegos para ballico y cebada se aplicaron con intervalos de 14 días, lo cual permitió que el ganado entrara a un potrero sin pastorear, después de 5 días de regado. Esto dió margen para tener el suelo con una humedad adecuada para que el pisoteo del ganado no ocasionara daños de consideración.

d) Se deben hacer los ajustes de la capacidad de carga para cada potrero de acuerdo con la producción de forra

je y condición del mismo, para que en el período de pastoreo programado los animales se terminen todo el forraje disponible en cada potrero.

e) El ganado se deberá sacar del potrero antes de que la planta se encuentre demasiado utilizada; siempre es conveniente dejar un 20 - 25% de la misma para tener una recuperación más eficiente en el siguiente período; además, con ello se evita que los animales sufran hambre por falta de forraje.

f) El ganado que se va a pastorear se debe seleccionar, ya que mientras mejor sea la calidad genética del ganado, mayor será la oportunidad de obtener un éxito económico. Debido a que algunos animales ganan más peso que otros, es conveniente identificarlos individualmente al iniciar el pastoreo y volverlos a pesar después de 15 días, con el fin de reconocerlos y desechar aquellos que tengan aumentos bajos.

g) Es indispensable contar con un corral en el cual se puedan alimentar a los animales en aquellos casos en que se tenga que sacar a los mismos de las praderas.

h) Para el caso particular de cebada y ballico se recomienda sembrarlos en la primera quincena del mes de octubre o a finales de septiembre si se tienen temperaturas bajas en estas fechas. La densidad de siembra por hectárea recomendada para ballico es de 45-50 Kg. y para cebada de 90-120 Kg. La fertilización es un renglón de mucha importancia y las dosificaciones dependen de la

fertilidad natural del suelo. Una recomendación general sería aplicar de presiembrá 100 Kg. de nitrógeno y 60 Kg. de fósforo. Además realizar aplicaciones posteriores de 45 a 60 Kg. de nitrógeno después de cada pastoreo.

BIBLIOGRAFIA

- 1) ARNOLD, B. L. Rye grass a head in four - year results at Holly Springs, Miss. Miss. Farn. Res. 1959.
- 2) CLAIR, R. A. Beef production on Irrigated Alfalfa pastures. Reprinted from the journal of the American Veterinary Medical Association. Vol. 157. No. 11. p. 1564-67. 1970.
- 3) DARY, A. D., R. K. THOMPSON, E. B. JACKSON and F. M. CARASSO. New forage Barley for Arizona. Ariz. Agri-File. Field crops 261-17. Coop. Ext. Serv., University of Arizona. 1970.
- 4) HUERTA, M. R. Manual de laboratorio para Fertilidad del Suelo. Escuela de Agricultura y Ganadería. Universidad de Sonora. Hermosillo, Son. 1963.
- 5) HEINEMANN, W. W. and R. W. VANKEUREN. Irrigated pastures studies with Beef cattle. Wash. Agr. Exp. Sta. Circ. 266. 1955.
- 6) JAYNES, C. CH. Irrigated pastures. Texas Teach University. Tex. Agr. Exp. Sta. 1970.
- 7) KELLER, W. and C. W. CALSON. Forage Crops in Irrigation of Agricultural lands. A.S.A. Monograph II. p. 607 - 621. 1967.
- 8) MOTT, G. O. Método para determinar la producción de las pasturas. Ciclo de conferencias presentadas en el Departamento de Producción Animal. Porto Alegre, Brasil. 1957.
- 9) PETERSON, M. L., V. P. OSTERLIA and L. J. BERRY. Managing Irrigated pastures. Calif. Agr. Exp. Sta. and Ext. Serv. Circ. 476. 1959.
- 10) PRATT, J. N., A. C. NOVOSAD, G. ALSTON and W. TAYLOR. Winter pastures for stocker calves in east Texas. Texas A & M. University M-P. 955. 1960.
- 11) RAGUSE, C. A., L. J. BERRY y J. E. STREET. Irrigated pastures in California. Calif. Agr. Exp. Sta. and Ext. Serv. Circ. 545. 1967.
- 12) SCHOTH, H. A. y R. M. WEIHING. Los Ballicos. En: Hughes, H. D., M. E. Heath y D. S. Metcalfe (Edit.) Forrajes. 1a. Ed. Comp. Edit. Cont. México. 1966.

- 13) STEWART, W. G. Irrigated pastures for Colorado. Colorado Ext. Serv. Bull. 469-A. 1970.
- 14) TAYLOR, B., M. SELKE, E. HUSSMANN and C. MARKS. Irrigated pastures for feeder calf production. Arizona Cattle Feeders' Day. University of Arizona. p. 26. 1972.

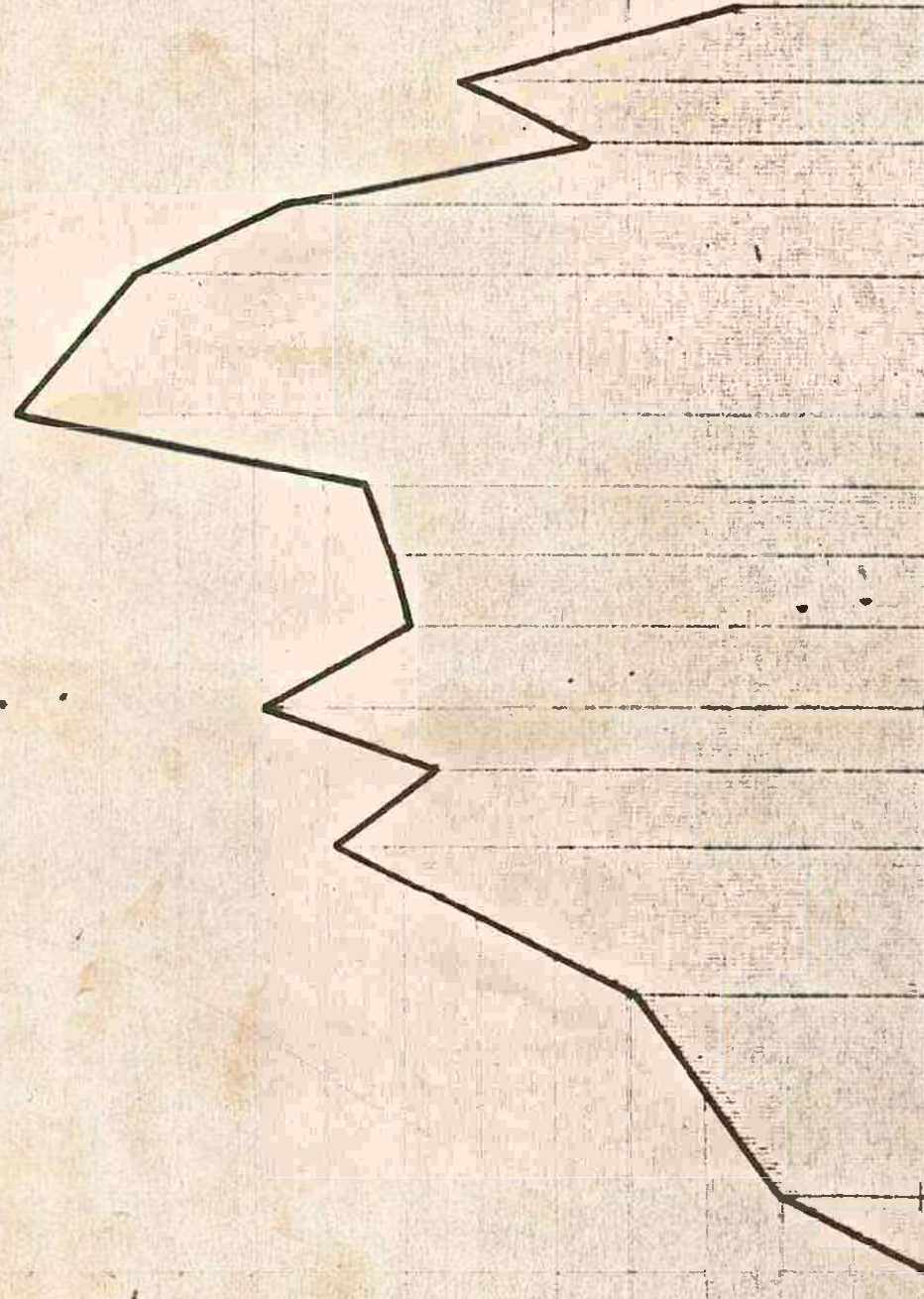
A P E N D I C E

PRODUCCION DE FORRAJE VERDE POR HECTAREA

EN PRADERAS BAJO RIEGO DE BALLICO ITALIANO (*Lolium multiflorum*)

Kgs

32,000
30,000
28,000
26,000
24,000
22,000
20,000
18,000
16,000
14,000
12,000
10,000
8,000
6,000
4,000
2,000
0



37

FECHAS DE MUESTREO DE 1972

MAYO

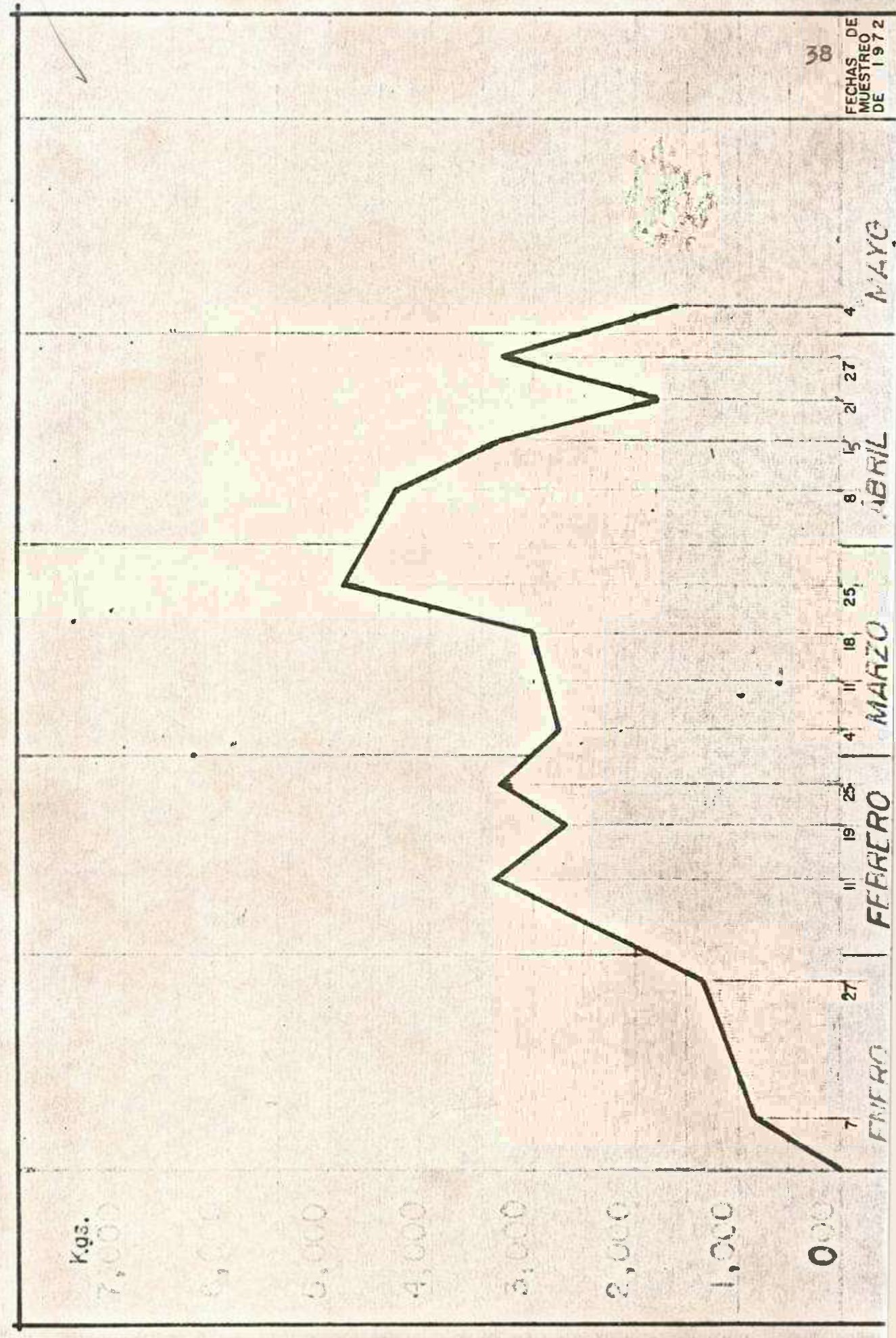
ABRIL

MARZO

FEBRERO

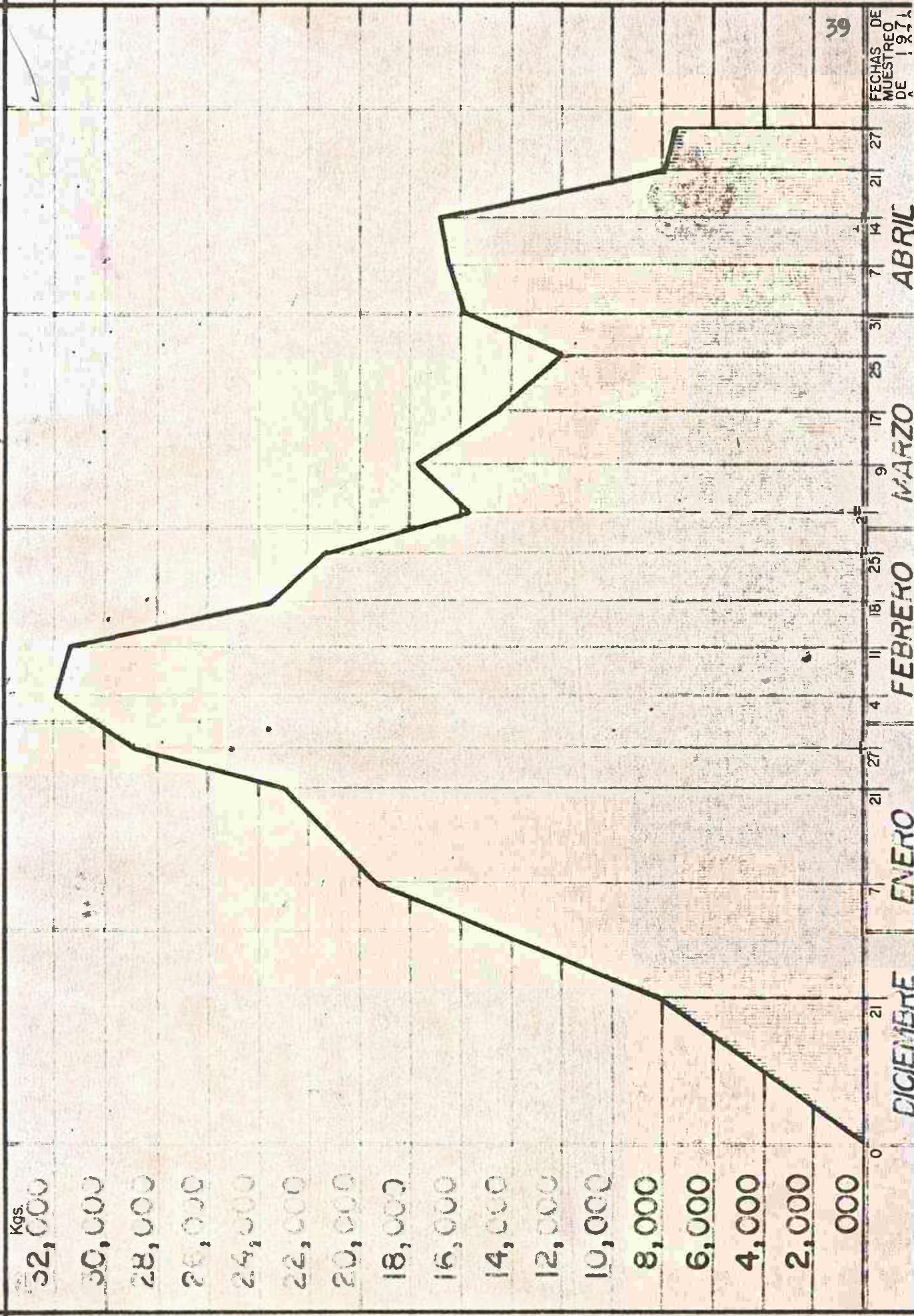
ENERO

**PRODUCCION DE FORRAJE SECO POR HECTAREA
 EN PRUEBAS BAJO REGO DE BALICO ITALIANO (Lolium multiflorum)**

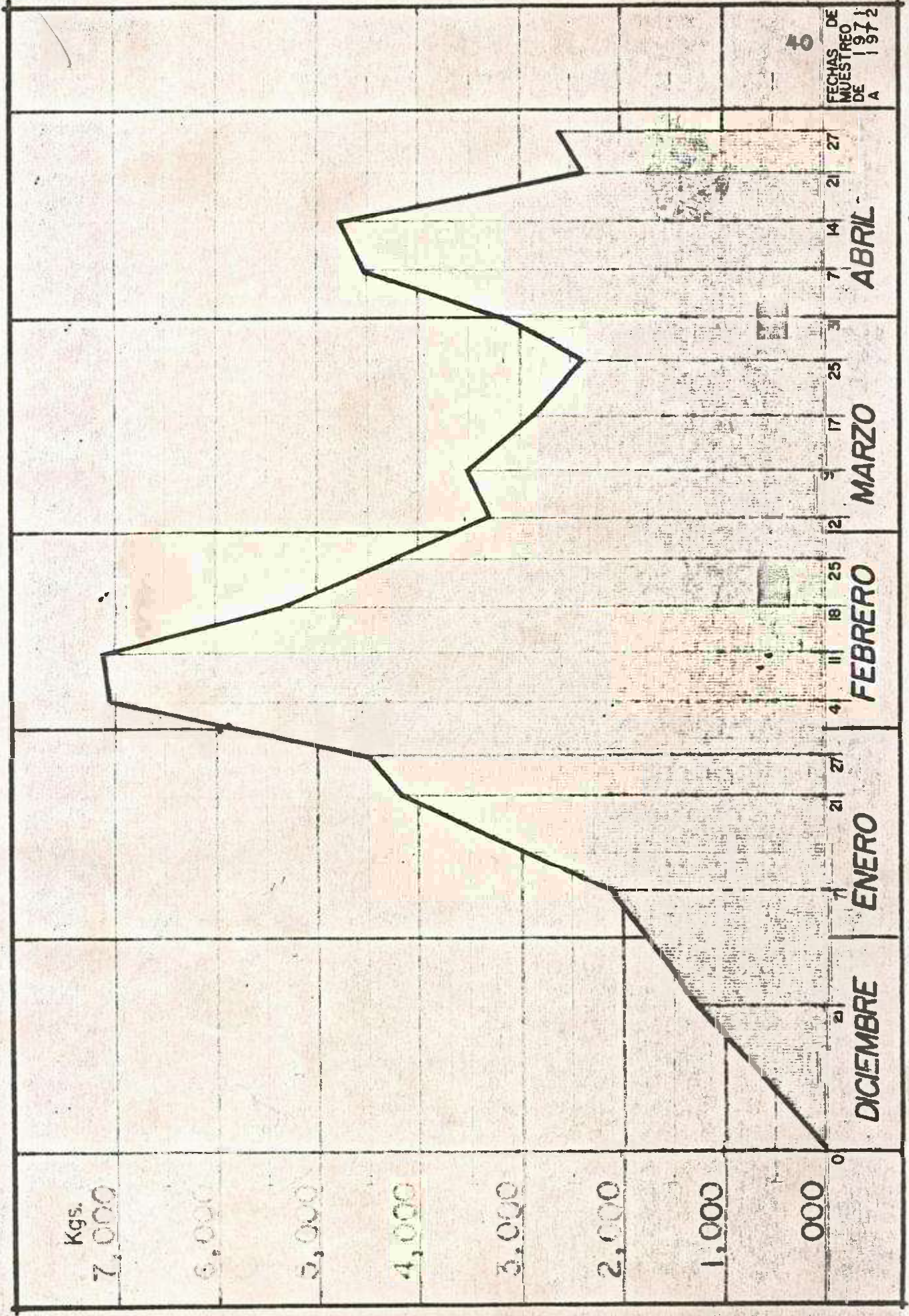


PRODUCCION DE FORRAJE VERDE POR HECTAREA

EN PRADERAS BAJO RIEGO DE CEBADA FORRAJERA (HARLAN II)



**PRODUCCION DE VINO DE UVA EN PRADERAS BAJO RIEGO DE CEBADA
 VARIEDAD HARLAN, II**



FECHAS DE MUESTREO DE 1971 A

ABRIL

MARZO

FEBRERO

ENERO

DICIEMBRE

Kgs.

7,000

6,000

5,000

4,000

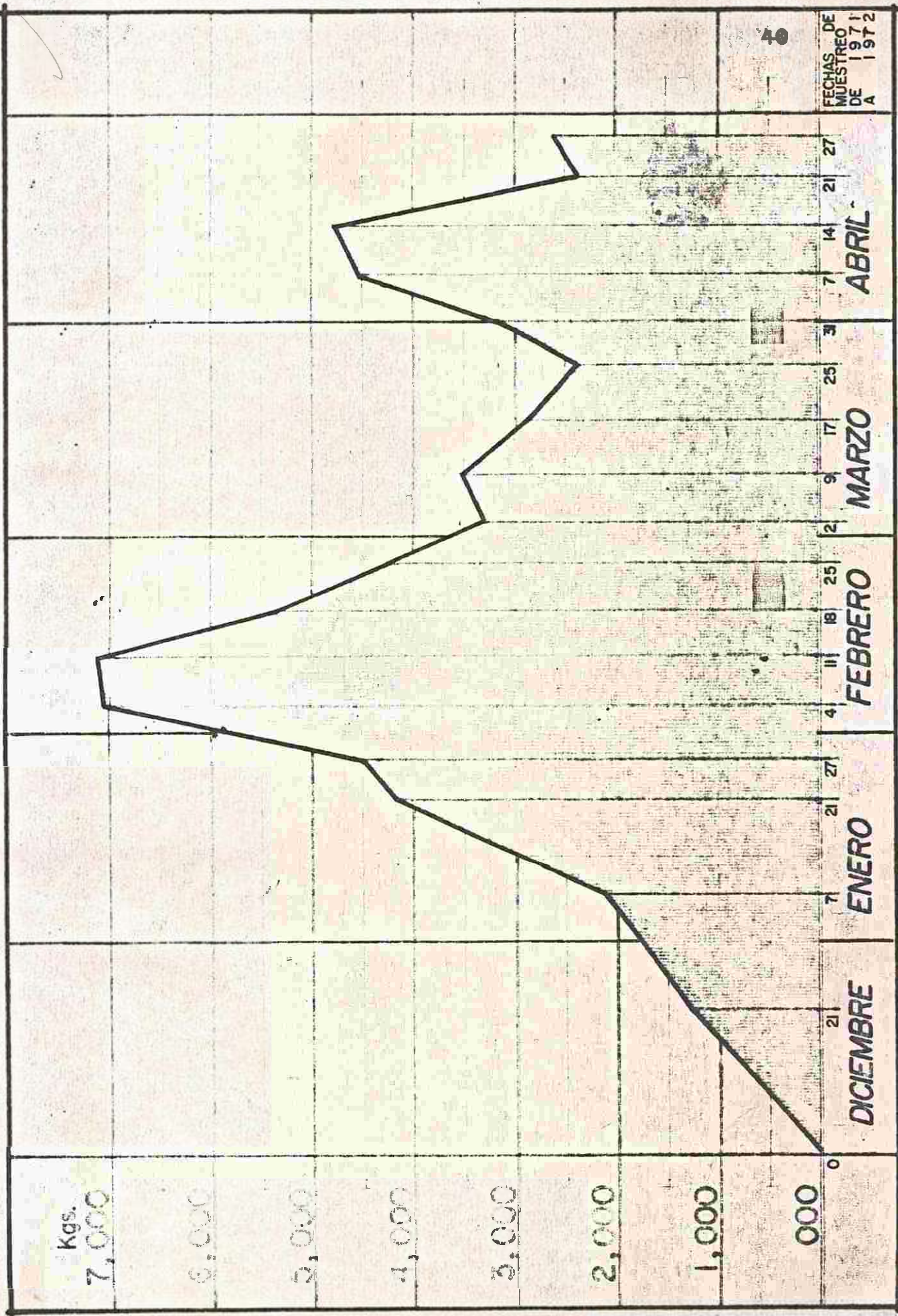
3,000

2,000

1,000

0

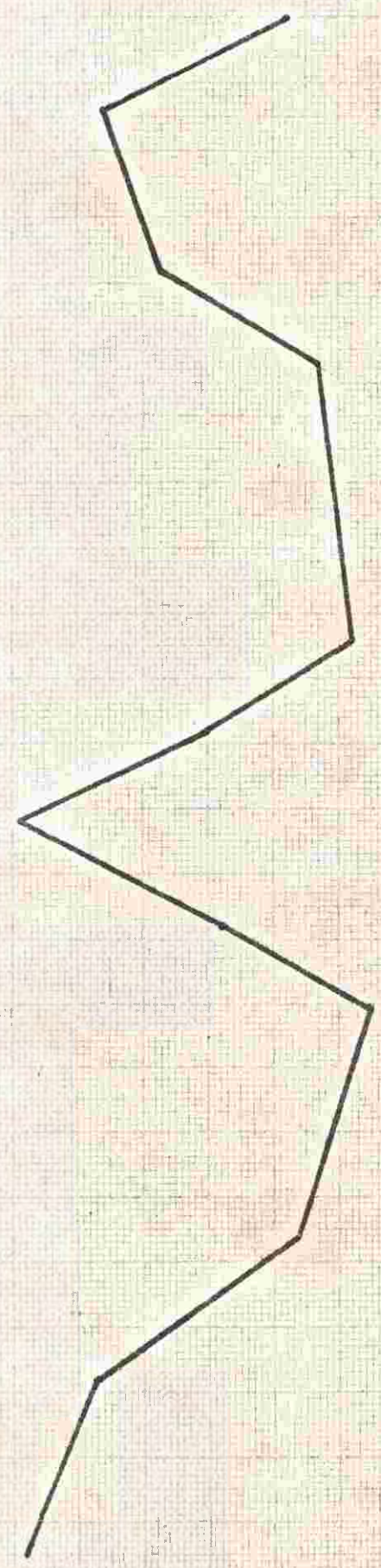
EVOLUCION DE LA VIVANDA DE CEBADA EN PRADERAS BAJO RIEGO DE CEBADA VARIEDAD HARLAN, II



**VARIACION EN CONTENIDO DE PROTEINA EN BALICE (*Lolium multiflorum*)
DURANTE TODO EL CICLO DE PASTOREO**

CONTENIDO DE PROTEINA EN PORCIENTO

.25
.20
.15
.10
.5



7 ENERO 21
1 FEBRERO 19 25 4 11 MARZO 18
6 ABRIL 15 27 4 MAYO
FEBRERO
MAYO

**VARIACION EN CONTENIDO DE PROTEINA EN CEBADA (*Hordeum vulgare*)
DURANTE TODO EL CICLO DE PASTOREO**

CONTENIDO DE PROTEINA EN PORCIENTO

-25

-20

-15

-10

5

RIS. T. 263

DIC 21

7

ENERO

1 4

FEBRERO 18

25

MARZO 9 11 16 17

25

ABRIL 7 14

27

FECHA DE MUESTREO

42

1957