

AGR
0002
1983

020001

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS LLANOS ORIENTALES

FACULTAD DE INGENIERIA AGRONÓMICA

EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN Y LA DISTANCIA DE SIEMBRA

SOBRE LA PRODUCCION DE SEMILLA DEL PASTO

Brachiaria brizantha Stapf

Trabajo de grado presentado como
requisito parcial para optar al
título de Ingeniero Agrónomo

Por: JORGE FRANCO RODRIGUEZ

Villavicencio, febrero de 1983

~~Universidad Tecnológica~~
Llanos Orientales
BIBLIOTECA

RECTOR DE LA UNIVERSIDAD

FERNANDO GAITAN ARCINIEGAS

VICE-RECTOR ACADIMICO

FIDEL ANTONIO HUERTAS BERNAL

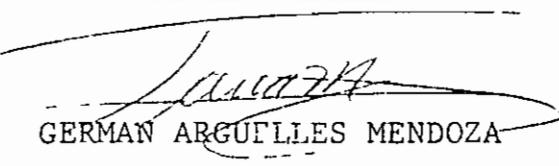
SECRETARIO GENERAL

RAFAEL SARMIENTO RODRIGUEZ

DECANO DE LA FACULTAD

HERNAN GIRALDO VIATELA

DIRECTOR DEL TRABAJO


GERMAN ARGÜELLES MENDOZA

JURADOS


NESTOR RAMOS


LAZARO HUGO LEMUS

" El Presidente de Tesis y el Consejo Examinador de Grado no serán responsables de las ideas emitidas por el candidato "

✓

DEDICO:

A mi esposa

A mis hijos

AGRADECIMIENTOS

A la empresa GRAMICOL, por el patrocinio económico, lo cual hizo posible la realización del trabajo de campo

A la Universidad Tecnológica de los Llanos Orientales

Al Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, y especialmente al doctor Germán Arguelles Mendoza por su acertada orientación en la ejecución del Ensayo En la misma Institución al doctor Benjamín Vásquez R , por facilitarme el material fotográfico

A los doctores Néstor Ramos y Lázaro Hugo Lemus por las valiosas recomendaciones que dieron durante todas las etapas del trabajo investigativo

CONTENIDO

	Título	Página
1	INTRODUCCION	1
1 1	Justificación	1
1 2	• <u>Objetivos</u>	2
2	REVISION DE LITERATURA	4
2 1	Características fenotípicas y genotípicas de la especie	4
2 2	• Generalidades sobre la producción de semillas de especies forrajeras en Colombia	5
2 3	• Fertilización de pastos en la producción de semillas	8
2 4	Distancia y densidad de siembra para producción de semillas	11
2 5	• Germinación de semilla de pasto	12
3	MATERIALES Y METODOS	15
3 1	Establecimiento del pasto	15
3 2	Fertilización del pasto	16
3 3	Cosecha de la semilla	18
3 4	Determinación de la producción de semilla	18
3 5	Determinación del porcentaje de germinación	19
3 6	Diseño experimental y análisis estadístico	19

	T í t u l o	P á g i n a
4	RESULTADOS	21
4 1	Efecto de la distancia de siembra sobre la producción de semilla	21
4 2	Efecto de la distancia de siembra y la fertilización nitrogenada sobre la producción de semilla	21
4 3	Efecto de la distancia de siembra y la fertilización fosfórica sobre la producción de semilla	24
4 4	Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfórica sobre la producción de semilla	24
4 5	Efecto de la distancia de siembra la fertilización nitrogenada y fosforica sobre la producción de semilla	27
4 6	Epoas de máximo rendimientos de semilla	30
4 7	Correlaciones de algunos factores ambientales con la producción de semilla	30
4 8	Determinación de porcentaje de germinación de la semilla cosechada	32
5	DISCUSION	34
5 1	Efecto de la distancia de siembra sobre la producción de semilla	34
5 2	Efecto de la distancia de siembra y la fertilización nitrogenada	35

	T i t u l o	P á g i n a
5 3	Efecto de la distancia de siembra y la fertilización fosfórica	36
5 4	Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfórica sobre la producción de semilla	36
5 5	Efecto de la distancia de siembra y la fertilización nitrogenada y fosfórica sobre la producción de semilla	39
5 6	Epoca de máximos rendimientos de semilla	39
5 7	Correlación entre la producción de semilla con factores ambientales	42
5 8	Determinación del porcentaje de germinación de la semilla cosechada	45
6	CONCLUSIONES	46
7	RESUMEN	48
	BIBLIOGRAFIA	50

INDICE DE TABLAS

(No se incluyen las del Apéndice)

Tabla	Título	Página
TABLA 1	Análisis de caracterización de tres muestras de suelos de una terraza media clasificado taxonómicamente como OXIC-DYSTROPET (INSEPTISOL) y destinado a un ensayo sobre producción de semilla del pasto <u>Brachiaria brizantha</u> Stapf La Libertad 1982	21
TABLA 2	Efecto de la distancia de siembra y de fertilización nitrogenada sobre la producción de semilla sin clasificar del pasto <u>Brachiaria brizantha</u> durante el primer año	22
TABLA 3	Efecto de la distancia de siembra y la fertilización nitrogenada sobre la producción de semilla llena del pasto <u>Brachiaria brizantha</u> durante el primer año	23
TABLA 4	Efecto de la distancia de siembra y la fertilización fosfórica sobre la producción de semilla sin clasificar del pasto <u>Brachiaria brizantha</u> durante el primer año	25
TABLA 5	Efecto de la distancia de siembra y la fertilización fosfórica sobre la producción de semilla llena del pasto <u>Brachiaria brizantha</u> durante el primer año	26

TABLA 6	Producción de semilla seca sin clasificar del pasto <u>Brachiaria brizantha</u> , en Kg/Ha durante el primer año, según cuatro dosis de fertilización nitrogenada y cinco dosis de fertilización fosfórica, para dos distancias de siembra La Libertad 1982	28
TABLA 7	Producción de semilla llena del pasto <u>Brachiaria brizantha</u> en Kg/Ha durante el primer año, según cuatro dosis de fertilización nitrogenada y cinco dosis de fertilización fosfórica, para dos distancias de siembra La Libertad 1982	29
TABLA 8	Promedio diario de temperatura, humedad relativa y total de lluvia caída durante los ciclos reproductivos de cada uno de los tres cortes de semilla hechos al pasto <u>Brachiaria brizantha</u>	31
TABLA 9	Porcentaje de germinación de las semillas de <u>B brizantha</u> cosechada en los tres cortes realizados durante el primer año	33
TABLA 10	Comparación entre los ingresos obtenidos por hectárea en los últimos dos cortes, en venta de semilla llena y semilla sin clasificar con los ingresos obtenidos por pastoreo de praderas del pasto <u>B brizantha</u> , para la distancia de 30 cms entre surcos	43

TABLA 11

Comparación entre los ingresos obtenidos por hectárea en los dos últimos cortes en venta de semilla llena y semilla sin clasificar, con los ingresos obtenidos por pastoreo de praderas del pasto B brizantha, para la distancia de 60 cms entre surcos

44

INDICE DE FIGURAS

Figura	Título	Página
FIGURA 1	Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de semilla llena y sin clasificar en kilogramo/hectárea del pasto <u>Brachiaria brizantha</u> durante el primer año para dos distancias de siembra La Libertad 1982	23
FIGURA 2	Efecto de la fertilización fosfórica sobre la producción de semilla llena y semilla sin clasificar en kilogramo/hectárea del pasto <u>Brachiaria brizantha</u> durante el primer año, para dos distancias de siembra La Libertad 1982	23
FIGURA 3	Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de semilla sin clasificar en kilogramos/hectárea del pasto <u>Brachiaria brizantha</u> durante el primer año para dos distancias en tres cortes La Libertad 1982	31
FIGURA 4	Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de semilla llena en kilogramo/hectárea del pasto <u>Brachiaria brizantha</u> durante el primer año para dos distancias de siembra en tres cortes La Libertad 1982	31

FIGURA 5	Efecto de la fertilización fosfórica en la producción de semilla sin clasificar en kilogramo/hectárea del pasto <u>Brachiaria brizantha</u> durante el primer año, para dos distancias de siembra en tres cortes La Libertad 1982	31
FIGURA 6	Efecto de la fertilización fosfórica sobre la producción de semilla llena en kilogramos/hectárea del pasto <u>Brachiaria brizantha</u> durante el primer año para dos distancias de siembra en tres cortes La Libertad 1982	31
FIGURA 7	Germinación del pasto <u>Brachiaria brizantha</u> durante 130 días de almacenamiento en empaque de papel, procedente del primer corte realizado durante el primer año La Libertad 1982	33
FIGURA 8	Variación en porcentaje de la producción de semilla sin clasificar del pasto <u>Brachiaria brizantha</u> , durante el primer año, e incremento de los costos de producción por efecto de la fertilización nitrogenada La Libertad 1982	37
FIGURA 9	Variación en porcentaje de la producción de semilla sin clasificar del pasto <u>Brachiaria brizantha</u> durante el primer año, e incrementos de los costos de producción por efecto de la fertilización fosfórica La Libertad 1982	38

1. INTRODUCCION

1.1 Justificación

En el país hay una tendencia muy marcada a incrementar el área de pastos mejorados, debido a que las especies nativas presentan baja productividad

En la Orinoquia, del total del área apta para la ganadería sólo el 5% se encuentra cubierta por pastos introducidos tales como braquiaria Brachiaria decumbens Stapf , pasto gordura Melinis minutiflora Beauv , pasto puntero Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf , Carimagua Andropogon gayanus Kunth , entre otros, que se utilizan como pradera y se caracterizan por poseer un mayor contenido de nutrientes que los pastos nativos de la región

Así como es importante la renovación de praderas y la adecuación de nuevas áreas para el cultivo de pastos mejorados, también es importante la implantación y el estudio de la producción de semillas de otras especies de pastos promisorios para la región como el Brachiaria brizantha

La mayor parte de las plantas forrajeras presentan una baja producción de semillas, y a pesar de los adelantos logrados por Instituciones como el ICA y el CIAT, son muy pocas las especies forra-

geras que han producido semilla en una forma económicamente rentable

La producción tradicional de semillas se hace en forma empírica, sin prestar atención a prácticas culturales como fertilización, distancias de siembra, riego, control de malezas, plagas y enfermedades, constituyéndose en una actividad secundaria dentro de la explotación ganadera

Como consecuencia de lo anterior, la mayor parte de la semilla que se comercializa es de mala calidad, principalmente en los aspectos de pureza física y germinación, haciéndose palpable la necesidad de generar una tecnología que permita afrontar exitosamente este inconveniente en el desarrollo pecuario del país

Por las anteriores razones, se planeó un trabajo con la gramínea Brachiaria brizantha, buscando los siguientes objetivos

1 2 Objetivos

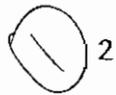
1 2 1 Evaluar el efecto de la distancia de siembra y la fertilización nitrogenada y fosfórica sobre la producción de semilla

1 2 2 Determinar la época de máximos rendimientos de semilla pura

1 2 3 Correlacionar los rendimientos obtenidos con factores ambientales, tales como temperatura, precipitación y humedad relativa

va durante los periodos de producción

- 1 2 4 Determinar el porcentaje de germinación de la semilla desde los 0 hasta los 120 días de almacenamiento



REVISION DE LITERATURA

2 1 Características Fenotípicas y Genotípicas de la especie

El pasto Brachiaria brizantha es una gramínea perenne bien foliada perteneciente a las plantas rizomales, el tallo alcanza una longitud de 0.8 a 2 metros, las hojas alcanzan una longitud de 20 - 30 centímetros y un ancho de 1 - 1.4 centímetros. Las células somáticas presentan 54 cromosomas (Beliuchenko, 1969)

Esta gramínea es originaria del Africa tropical y en la actualidad se encuentra muy cultivada en los trópicos húmedos. El mínimo de precipitación que exige es de 700 milímetros anuales. Se desarrolla muy bien en suelos bajos con buena humedad y en comparación con los otros braquiarias éste se considera el más resistente a la sequía. Crece muy bien en suelos altos con suficiente humedad o en suelos tropicales de aluviones antiguos. Se le considera un pasto importante por su alto contenido de proteína digestible (Beliuchenko 1969)

Se encontró un número somático de 36 cromosomas para Brachiaria brizantha, de una semilla importada a Puerto Rico de Ceilán. Sólo el 15% de las flores estudiadas desarrollaron Cariopside, el comportamiento meiótico de cromosomas durante la microsporogénesis) fue irregular (Sotomayor y Ríos 1960)

Frecuentes univalentes retardados en la anafase I y micronucleos en los cuartetos de esporas parecen influir sobre la escasa semilla producida por el pasto Brachiaria brizantha (Sotomayor y Ríos 1960)

() 2 2 Generalidades sobre la Producción de Semillas de Especies Forrajeras en Colombia

Las graminéas tropicales muestran un rango amplio de tiempo de espiguelo entre plantas, fecha de espiguelo entre macollas dentro de la planta y floración entre las espigas. Esta falta de sincronización es la causa principal del bajo rendimiento de semilla (Boorman, 1978)

() ' Entre los problemas que se presentan en la producción de semillas de plantas forrajeras están: Época irregular de floración y de maduración en las inflorescencias, formación de flósculos estériles, vaneamiento en los flósculos fértiles, recolección de cariopsides inmaduras, bajo poder de germinación, presencia de aristas en los flósculos fértiles, presencia de enfermedades en las panículas, baja producción de semillas, métodos de recolección de semilla, falta de campos destinados a la producción de semillas, falta de maquinaria para el cosechado y procesamiento de las semillas, deficientes condiciones de transporte y almacenamiento (Bernal, 1980)

()

La selección del área es muy importante en la producción comer-

cial de semillas de pastos, pues en muchas ocasiones las zonas donde se obtiene un mayor desarrollo vegetativo no son las más adecuadas para la producción de semillas, llegando incluso a presentarse áreas donde la producción de forraje es muy alto, pero la floración es escasa o inexistente desuniforme y con problemas de aborto en las flores fecundadas el vigor de la germinación también varía de acuerdo con la zona donde se produce la semilla (Bernal, 1979)

Para un mejor éxito en la producción de semillas se requiere prestar una detenida atención a la preparación del terreno, utilizar semilla de alta calidad y pureza y efectuar con gran cuidado las labores de fertilización y control de malezas La siembra en surcos facilita las labores de control de malezas, fertilización y recolección si la pradera también se utiliza para pastoreo puede hacerse una siembra densa, teniendo la precaución de evitar el encamado mediante una adecuada fertilización con Nitrógeno y pastoreo rotacional (Bernal 1979)

Se debe sacar el ganado con la debida anticipación a la época de floración y proceder a efectuar las labores de preparación del cultivo como son control de malezas, fertilización y riego para inducir la formación de una semilla de mejor calidad y brindarle un descanso adecuado al potrero para permitir una buena floración (Bernal 1979)

La semilla se debe cosechar después de que alcanza su madurez

La semilla se debe cosechar después de que alcanza su madurez

fisiológica, generalmente dentro de una misma espiga existen semillas en diferentes estados de desarrollo y dentro de un cultivo se encuentran espigas de diferentes edades (Bernal, 1979)

Dentro de los factores a considerar en la producción de semillas de gramíneas y de leguminosas forrajeras tropicales se pueden mencionar los factores ambientales, época y método de cosecha, prácticas culturales, las características de la planta, floración y maduración, rendimiento, tratamiento y almacenamiento de las semillas, porcentaje de germinación y porcentaje de pureza (Loteró, 1972)

Dentro de los criterios que se pueden tomar como base para determinar el momento más oportuno de cosechar son tiempo transcurrido de floración o maduración de la semilla, peso y tamaño de la semilla contenido de humedad de la semilla, cambios bioquímicos abscisión de la semilla (Bernal, 1979)

Se proponen cinco sistemas básicos de producción por medio de los cuales las semillas de cultivos de gramíneas y leguminosas llegan al mercado, éstos son tradicional para gramíneas, gramíneas y leguminosas como praderas, gramíneas y leguminosas como cultivo, leguminosas de plantaciones agrícolas, leguminosas con soporte fijo (Ferguson, 1978)

La rentabilidad económica y la facilidad de producción de se-

millas de leguminosas y gramíneas, son los principales aspectos que se deben tener en cuenta al emprender este tipo de operación. La producción de gramíneas tiene pocos problemas y es mucho más rentable que la de leguminosas, toda vez que la dificultad se reduce al cosecharla y secarla en períodos lluviosos, en cambio las leguminosas presentan muchas malezas y enfermedades, son difíciles de cosechar y hay poca demanda (Rayman, 1979)

2 3 Fertilización de Pastos en la Producción de Semillas

El Nitrógeno es uno de los elementos indispensables para una buena producción de semilla de pastos, debido a que estimula el desarrollo de tallos florales (Loteró, 1975)

Se ha apreciado que cantidades de 75 a 100 kilogramos por hectárea de Nitrógeno, han producido gran número de tallos florales en los pastos Angleton, Puntero y Guinea. Estas aplicaciones se han hecho coincidir con la iniciación de las primeras lluvias de la época de invierno (Loteró et al, 1975)

Appadurai y Arasaratnam (1969), al estudiar la respuesta de una pradera establecida de Brachiaria brizantha a altos niveles de aplicación de Nitrógeno, en una finca lechera de Srilanka, encontraron que con la aplicación de 56 - 280 libras de Nitrógeno por acre, se obtuvieron aumentos lineales en el rendimiento de materia seca, obtenien-

do los rendimientos más altos con las mayores tasas de aplicación de Nitrógeno

Beliuchenko (1969), cita a Sivalin (1965), quien realizó un trabajo aplicando diferentes dosis de nitrógeno, para medir los rendimientos, contenido químico y digestibilidad del pasto Brachiaria brizantha y compararlo con los rendimientos obtenidos con los pastos Pennisetum purpureum y Panicum maximum. La mayor producción de forraje verde de Brachiaria brizantha lograda hasta ese entonces era de 20 toneladas por hectárea, pero con la aplicación de 360 kilogramos de nitrógeno por hectárea, aumentó el rendimiento en un 77.5%. Los rendimientos alcanzados en guinea y elefante, con la aplicación de 360 kilogramos de nitrógeno por hectárea apenas aumentaron la producción en un 50%.

La Literatura Universal y experiencias en Colombia indican que el Fósforo es definitivo para asegurar la fructificación en los pastos, también su presencia asegura un mejor aprovechamiento del Nitrógeno (Loterio et al, 1975)

Crowder (1970), ha encontrado que en muchos suelos no cultivados, la respuesta puede ser al fósforo aplicado en vez del nitrógeno

El fósforo siempre incrementó la producción de semilla de pasto Brachiaria decumbens en todas las dosis de 50 a 200 kilogramos de

P_2O_5 por hectárea. El nitrógeno aumentó el número de semillas hasta la dosis de 100 kilogramos por hectárea pero en cantidades superiores, disminuyó los rendimientos por exceso de crecimiento vegetativo. Con la aplicación de 100 kilogramos por hectárea de Nitrógeno y de 100 kilogramos por hectárea de P_2O_5 , se obtuvieron los mayores rendimientos (Ramos, 1977)

En los Llanos Orientales la aplicación de 50 kilogramos por hectárea de Nitrógeno en forma fraccionada (emergencia y antes de floración) y 100 - 50 kilogramos de P_2O_5 por hectárea, aumentaron la producción de semillas de pasto puntero (Hyparrhenia rufa ~~brachiararia~~ (Brachiaria decumbens) (Ramos 1975)

Alarcón y colaboradores (1969) y Ramos (1975), señalan que otros nutrientes también son importantes en la producción de semillas se debe contar con un suministro adecuado de Boro y Azufre

Por su parte Ramos (1977), ha observado que con la aplicación de Boro, Zinc, Magnesio y Cobre en las dosis de 2,25, 7,5, 60 y 3 kilogramos por hectárea respectivamente, se produjeron los mayores rendimientos, fueron las plantas más vigorosas y de porte superior a las no tratadas con estos elementos

Las mayores respuestas a la aplicación de fertilizantes y las mayores producciones de semillas se logran en los dos primeros años de

establecimiento del cultivo (Ramos 1977)

Campos cultivados de Brachiaria spp normalmente arrojan entre 15 y 50 kilogramos por hectárea de semilla pura. Con riego y fertilización se ha logrado obtener un rendimiento de 68 kilogramos por hectárea (Bernal, 1980)

2.4 Distancia y Densidad de Siembra para Producción de Semillas

Ramos (1975), citando a Austenson (1964), señala que la densidad de siembra es otro factor relacionado con la producción y calidad de la semilla pues se ha encontrado que el peso de sementes por planta y el número de espigas expresado como un porcentaje del número de tallos fértiles, fueron reducidos por la competencia aérea debido a una alta población de plantas de Dactylis glomerata. Cuando se tiene una densidad de población alta se debe fertilizar adecuadamente para que no haya competencia por nutrientes. De igual forma señala que la producción de semillas del pasto azul orchoro, fué más alta en surcos amplios (107 centímetros), que en surcos estrechos (18 centímetros). La siembra a corta distancia favoreció más el crecimiento vegetativo que la cosecha de sementes y el volcamiento fué mayor a medida que disminuyó la distancia de siembra.

Ramos (1975), citando a Rogler (1963), dice que en la mayoría de los casos siembras en surcos de 60 a 120 centímetros de distan-

cia favorecen la obtención de semilla más limpia rendimientos más elevados, mejor control de malezas y una vida productiva más prolongada

Se ha detectado que en cultivos destinados a producción de semilla es preferible sembrar los pastos en surcos que pueden ir separados 50 - 60 centímetros, esta distancia generalmente es superior a la usada cuando se trata de establecer potreros. La siembra en surcos supera el método al voleo porque emplea menor cantidad de semilla permitiendo una mejor distribución de la misma. Además facilita el control de malezas, mejorando la pureza de la semilla cosechada (Alarcón et al, 1975)

Ramos (1978) realizó un experimento tendiente a evaluar el efecto de la densidad de siembra sobre la producción de semilla del pasto Brachiaria decumbens, encontrando que los rendimientos más altos (242.5 y 280 kilogramos por hectárea al año) se lograron con densidades bajas de una y dos plantas por metro cuadrado respectivamente

2.5 Germinación de Semillas de Pastos

Muchas semillas germinan inmediatamente después de cosechadas y otras aún bajo condiciones adecuadas requieren de algún tiempo de almacenamiento para poder germinar (Ramos 1978)

Cabrales (1978), realizó un ensayo sobre germinación de semillas de Pueraria phaseoloides Benth y concluyó que la semilla de esta leguminosa requiere de un tiempo mayor a los dos meses de almacenamiento para romper su período de latencia

La dormancia de las semillas se debe a varias causas en el caso de las gramíneas se sabe que puede atribuirse en muchos casos a impermeabilidad de los tegumentos al oxígeno atmosférico inmadurez del embrión y presencia de inhibidores químicos (Correa 1978)

Se ha comprobado que la germinación de semillas del pasto Brachiaria decumbens Stapf, está influenciada por las coberturas de la semilla y por una latencia fisiológica Por tal razón, la escarificación con ácido sulfúrico, la aplicación de fitohormonas la fertilización y el almacenamiento son medios que se utilizan para mejorar la calidad de la semilla y estimular la germinación (Ramos 1978)

En los pastos Angleton Guinea y Puntero el máximo de germinación se obtiene entre 190 y 280 días 160 y 189 días 100 y 129 días después de la cosecha, respectivamente (Correa, 1980)

Mejía et al (1978), citando a Alarcón y otros (1972) dice que como resultado de trabajos realizados por el ICA en el Centro Experimental Turipaná se concluyó que la germinación de las semillas del pasto Guinea es mala cuando está fresca o recién cosechada pero

se aumentó con el almacenamiento, hasta un máximo de 10 4% a los 160 días

En un ensayo realizado en la Estación Experimental La Libertad en Villavicencio se obtuvo germinación del 70% para Brachiaria ruziziensis cuando las semillas tenían de 7 a 9 meses de almacenamiento germinación del 62% para Panicum maximum con 5 a 7 meses de almacenamiento y germinación del 41% para el pasto Hyparrhenia rufa con cuatro meses de edad de las semillas, con tiempo mayor de almacenamiento los porcentajes de germinación disminuyeron (Ramos S f)

3. MATERIALES Y METODOS

El trabajo se realizó en el Centro Regional de Investigación "La Libertad", localizado en el departamento del Meta municipio de Villavicencio. El lote en donde se montó el experimento pertenece a suelos de terraza media, clasificado taxonómicamente como OXIC-DYS-TROPEPT (INSEPTISOL)

El ensayo de campo comprendió desde enero de 1982 hasta enero de 1983 incluyendo la preparación del terreno y las pruebas de germinación de la semilla cosechada. La siembra del pasto se realizó del 12 al 20 de abril habiéndose hecho necesaria una resiembra el día 22 de abril. Durante las fases de los ciclos reproductivos se tomaron datos de precipitación, temperatura y humedad relativa observándose precipitaciones de 306,8 m m, 412,4 m m y 432 m m durante el tiempo en los cuales ocurrieron los ciclos reproductivos del primero, segundo y tercer corte respectivamente.

3.1 Establecimiento del Pasto

La extensión del lote donde se sembró el pasto Brachiaria brizantha fué de 3 360 metros cuadrados. La preparación del terreno se hizo con maquinaria, incluyendo un pase de arado de disco y cuatro pases de rastrillo californiano, se aplicó a todo el lote 500 kilogramos por hectárea de CAL Agrícola la cual fué incorporada con la última

rastrillada El sistema de propagación fué por material vegetativo sembrando en surcos de 30 y 60 centímetros en forma manual.

El análisis de suelos indicó un pH bastante ácido un contenido muy bajo de materia orgánica, niveles bajos de fósforo y potasio relación muy estrecha entre Calcio y Magnesio y niveles altos de Aluminio intercambiable - Otras propiedades del suelo, se indican en la Tabla 1

Durante los primeros 60 días de establecimiento del pasto, se hizo necesario el control de malezas principalmente Brachiaria (Brachiaria decumbens), guarda rocío (Digitaria sanguinalis) Cyperus iria y Cyperus ferax, para tal efecto se realizaron dos desyerbas con azadón y pala

3 2 Fertilización del Pasto

Como fertilización de establecimiento se aplicó la totalidad de la dosis de Fósforo indicada para cada tratamiento utilizando como fuente el Superfosfato Triple aplicado al surco en el momento de la siembra, simultáneamente, se realizó una fertilización constante de Potasio, utilizando como fuente el KCl en dosis de 60 kilogramos de K_2O por hectárea. A los 45 días de establecido el pasto, se aplicó al voleo la mitad de la dosis de Nitrógeno indicada para cada tratamiento utilizando como fuente la Urea

TABLA No 1 Análisis de caracterización de tres muestras de suelos de una terraza media, clasificado taxonómicamente como OXIC-DYSTROPET (INSEPTISOL) y destinado a un ensayo sobre producción de semilla del pasto Brachiaria brizantha Stapf La Libertad 1982

MUESTRA No.	TEXTURA	pH 1 1	% M O	PPM P Bray II	Meq / 100 gr SUELO						% SATURACION	
					Al	Ca	Mg	K	Na	Cic	Al	BASES
1	FAr	4.4	2.41	10	3.4	0.4	0.4	0.1	0.2	4.5	75.55	24.45
2	FAr	4.4	2.19	5	2.9	0.8	0.8	0.2	0.1	4.8	60.41	39.59
3	FAr	4.3	4.55	11	2.9	1.6	0.8	0.2	0.2	5.7	50.87	49.13

La fertilización de mantenimiento consistió en la aplicación fraccionada de las dosis de Nitrógeno así la mitad de la dosis se aplicó a los cinco días después de cada corte y la otra mitad se aplicó antes de la aparición de los tallos florales

3 3 Cosecha de la Semilla

La primera recolección de semilla se realizó 110 días después de la resiembra, la segunda 49 días después de la primera y la tercera cosecha 35 días después de la segunda

Los meses de cosecha fueron agosto, septiembre octubre y noviembre Tres días después de cada cosecha de semilla se realizaron cortes al pasto a una altura de 40 centímetros del suelo teniendo cuidado de retirar el material vegetativo cortado para permitir un normal rebrote y crecimiento del mismo Para la cosecha de la semilla se utilizó hoz y para el corte del pasto se utilizaron machetes

3 4 Determinación de la Producción de Semilla

Para determinar la producción de semilla se cosecho la totalidad producida en cada parcela experimental Los tallos florales que contenían las semillas fueron empacados en bolsas de papel y se agruparon en montones pequeños a la sombra por cuatro días con el fin de lograr un buen desgrane de las semillas posteriormente la semi-

lla se extendió y se secó a la sombra por un período de 10 - 12 días

La semilla producida se agrupó por tratamientos fue clasificada en semilla vana y semilla llena utilizando para ello un separador neumático diseñado por Semillano para semillas pequeñas. Antes de cosechar el material se hicieron las evaluaciones correspondientes en cuanto a número de tallos florales por tratamiento, mediante la toma de dos muestras de un metro cuadrado cada uno

3.5 Determinación del porcentaje de germinación

Para obtener información preliminar sobre el porcentaje de germinación del material recolectado en los diferentes cortes, se montaron pruebas al mes de cosechadas las semillas y se continuaron por ciclos de 20 días hasta enero 22 de 1983 para determinar la germinación, se hicieron conteos cada 5 días de las plántulas emergidas. Como medio de germinación se utilizó arena lavada en germinadores contruidos sobre el suelo

3.6 Diseño Experimental y Análisis Estadístico

Los factores analizados fueron tres en la siguiente forma: Distancias de siembra a 30 y 60 centímetros entre surcos; fertilización nitrogenada con dosis de 0, 25, 50 y 75 kilogramos de Nitrógeno por hectárea por corte de semilla; y fertilización fosfórica con do-

sis de 0 50 100, 150 y 200 kilogramos de P2O5 por hectárea

Para hacer las respectivas evaluaciones se utilizó un diseño de parcelas divididas con arreglo factorial de 5 x 4 con tres replicaciones eligiéndose como parcela principal las distancias de siembra y como subparcelas el factorial conformado por la fertilización nitrogenada y fosfórica

La distribución de los tratamientos en las parcelas experimentales se hizo al azar. El tamaño de cada parcela fué de 20 metros cuadrados con una distancia entre parcelas de 0.5 metros y una distancia entre replicaciones de 1.0 metro

Realizados los respectivos análisis de varianza se hizo la comparación entre promedios de los tratamientos que presentaron diferencias significativas, a través de la prueba de rango múltiple de Duncan. Por otra parte se determinó el grado de correlación existente entre temperatura, precipitación y humedad relativa con la producción de semilla

4

4

RESULTADOS

4.1 Efecto de la distancia de siembra sobre la producción de semilla

Por efecto de esta variable durante el primer corte no se presentaron diferencias significativas, para el segundo corte hubo diferencias significativas y para el tercer corte las diferencias fueron altamente significativas. Sin embargo en la producción durante el año, estadísticamente no hubo respuesta por acción de la distancia de siembra.

Para el segundo y tercer corte las mayores producciones se lograron en la distancia de 60 centímetros entre surcos. Estos datos se aprecian en los anexos A₆ y A₁₀.

4.2 Efecto de la distancia de siembra y la fertilización nitrogenada sobre la producción de semilla

Por efecto de esta interacción no se presentaron diferencias significativas durante los 3 cortes realizados así como en la producción total de semilla que se obtuvo durante el año.

El efecto de la distancia de siembra y la fertilización nitrogenada sobre la producción de semilla llena y semilla sin clasificar del pasto Brachiaria brizantha durante el año se pre-

TABLA 2 Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de semilla sin clasificar en Kg /Ha del pasto Brachiaria brizantha cosechada durante el primer año para dos distancias de siembra La Libertad 1982

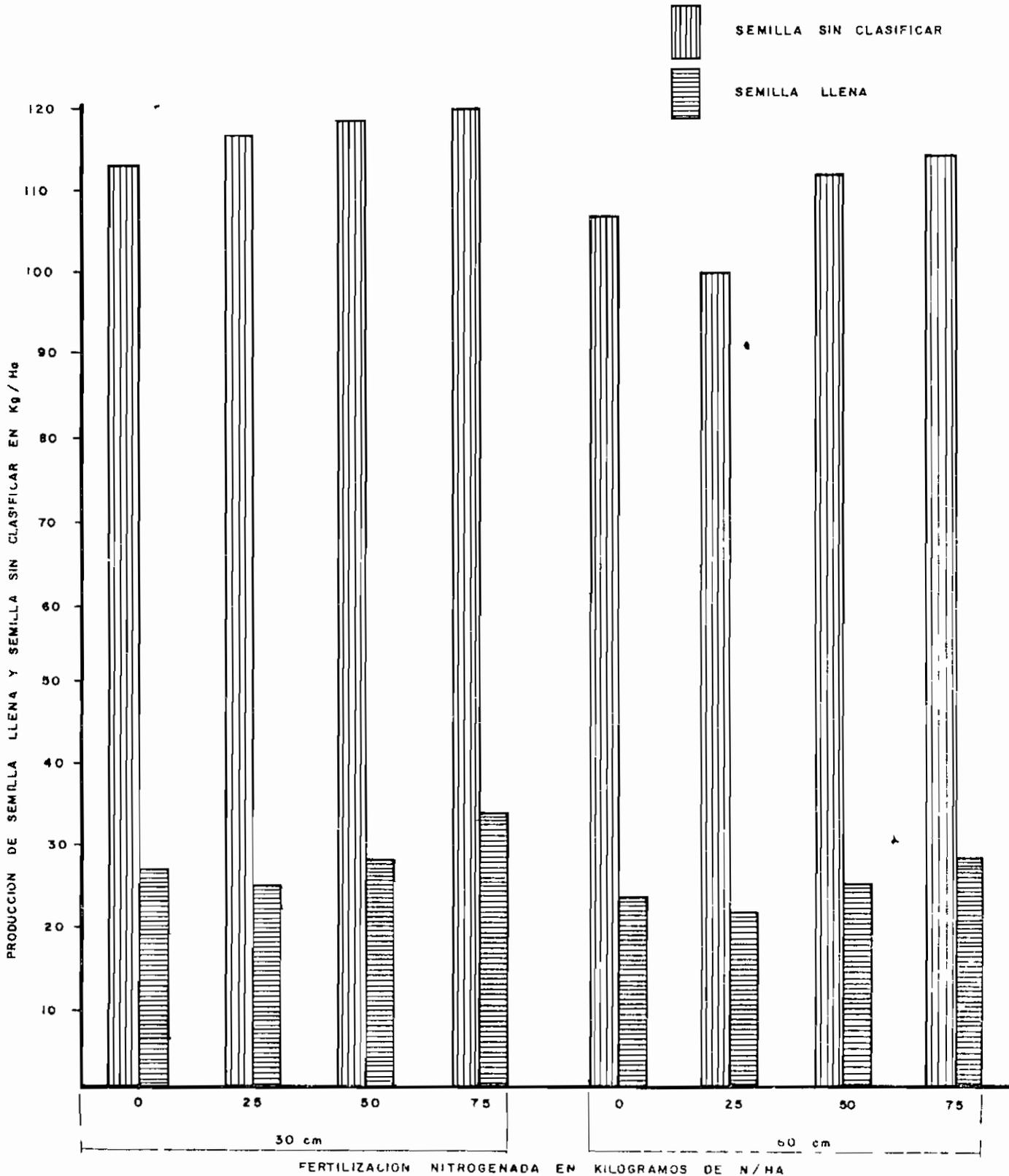
DISTANCIA EN cm	FERTILIZACION NITROGENADA EN Kg N/Ha				PROMEDIO DE LA PRODUCCION
	0	25	50	75	
SEMILLA SIN CLASIFICAR					
30	114 4	115 9	118	119 3	116 9
60	107 3	100 3	112 1	113 1	108 2
PROMEDIO	110 8	108 1	115 0	116 2	112 5

TABLA 3 Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de semilla llena en <g/ha, del pasto Brachiaria brizantha, cosechada durante el primer año, para dos distancias de siembra La Libertad 1982

DISTANCIA EN cm	FERTILIZACION NITROGENADA EN Kg N/ha				PROMEDIO DE LA PRODUCCION EN
	0	25	50	75	
SEMILLA LLENA					
30	28 8	26 8	29 7	30 1	28 85
60	24 4	21 5	25 5	27 6	24 75
PROMEDIO	26 6	24 1	27 6	28 8	26 80

FIGURA 1

EFFECTO DE LA FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LA PRODUCCION DE SEMILLA LLENA Y SEMILLA SIN CLASIFICAR EN Kg / Ha DEL PASTO *Brachiaria brizantha* DURANTE EL PRIMER AÑO PARA DOS DISTANCIAS DE SIEMBRA LA LIBERTAD 1982



- 4.3 Efecto de la distancia de siembra y la fertilización fosfórica sobre la producción de semilla

Durante el primer y segundo corte no se presentaron diferencias significativas, para el tercer corte la diferencia fué altamente significativa ($P < 0.01$), no obstante en la producción obtenida durante el año estadísticamente no hubo respuesta por efecto de esta interacción

El efecto de la interacción entre distancia de siembra y la fertilización fosfórica sobre la producción de semilla llena y semilla sin clasificar se presenta en las tablas 4 y 5 y en la figura 2

- 4.4 Efecto de la fertilización Nitrogenada y fosfórica sobre la producción de semilla

Durante el primer y segundo corte no hubo diferencias significativas, para el tercer corte la diferencia fué altamente significativa ($P < 0.01$) sin embargo en la producción de semilla durante el año no hubo diferencia significativa por efecto de esta interacción. Estos resultados se aprecian en las tablas A1 A2 A5 A9

Por efecto individual del nitrógeno no hubo diferencias sig-

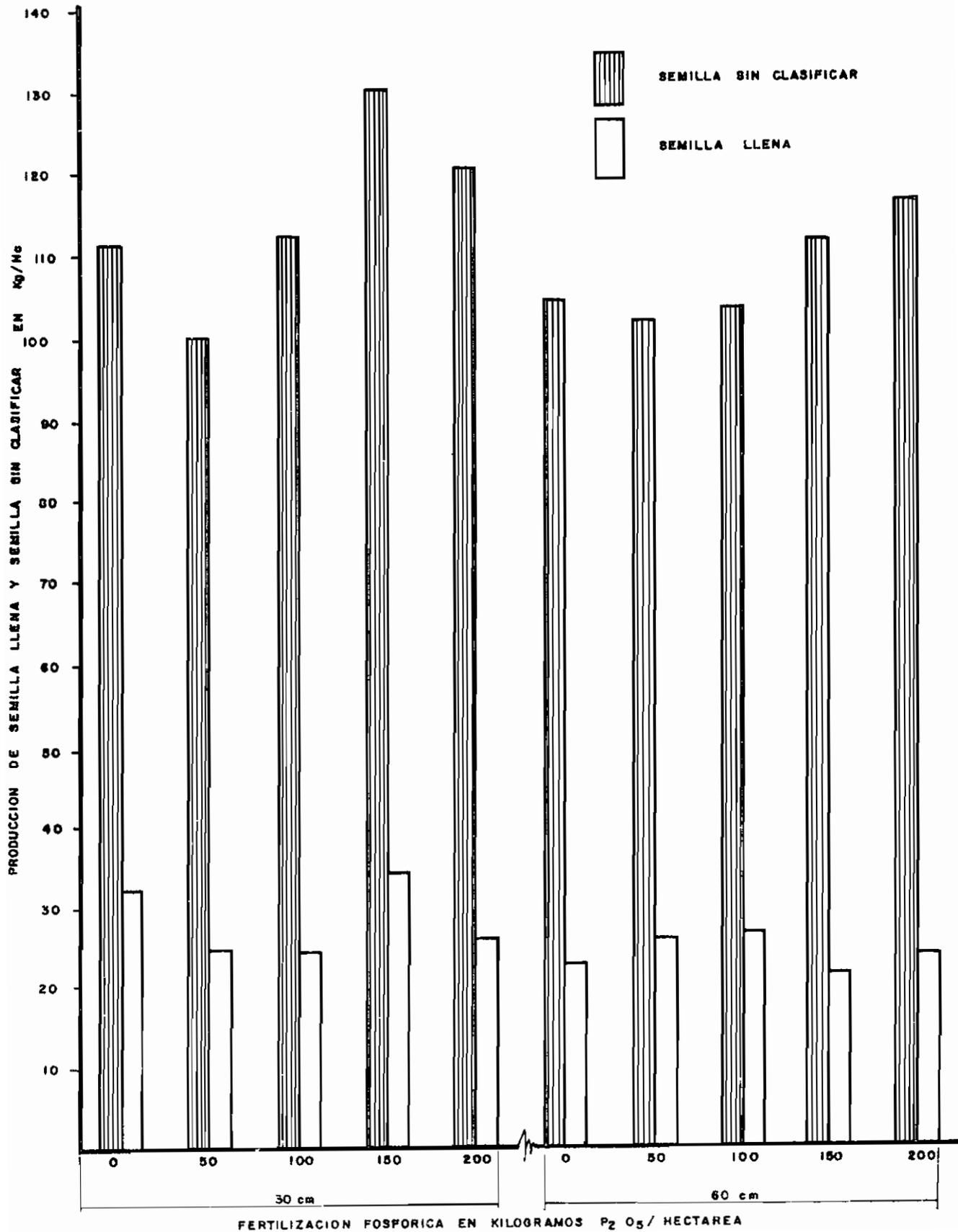
TABLA 4 Efecto de la fertilización fosfórica sobre al producción de semilla sin clasificar en Kg/Ha del pasto Brachiaria brizantha para dos distancias de siembra durante el primer año La Libertad 1982

DISTANCIA EN cm	FERTILIZACION FOSFORICA EN Kg de P ₂ O ₅ /Ha					PROMEDIO DE LA PRODUCCION
	0	50	100	150	200	
SEMILLA SIN CLASIFICAR						
30	112 2	100 6	113 8	130 8	120 4	115 5
60	105 2	103 3	104 2	112 3	115 9	108 2
PROMEDIO	108 7	101 9	109 0	121 5	118 1	111 8

TABLA 5 Efecto de la fertilización fosfórica sobre la producción de semilla llena en Kg/Ha del pasto Brachiaria brizantha durante el primer año, para dos distancias de siembra La Libertad 1982

DISTANCIA EN cm	FERTILIZACION FOSFORICA EN Kg de P ₂ O ₅ /Ha					PROMEDIO DE LA PRODUCCION
	0	50	100	150	200	
SEMILLA LLENA						
30	33 7	25 7	25 4	34 8	26 0	29 1
60	23 9	26 3	26 9	21 9	24 6	24 7
PROMEDIO	28 8	26 0	26 1	28 3	25 3	26 9

FIGURA 2 EFECTO DE LA FERTILIZACION FOSFORICA SOBRE LA PRODUCCION DE SEMILLA LLENA Y SEMILLA SIN CLASIFICAR EN KILOGRAMOS/HECTAREA DEL PASTO *Brachiaria brizantha* PARA DOS DISTANCIAS DE SIEMBRA DURANTE EL PRIMER AÑO LA LIBERTAD 1982



nificativas durante los cortes realizados así como en la producción total de semilla durante el año

Por efecto individual del fósforo, no hubo diferencia significativa durante el primer corte, para el segundo y tercer corte, así como para la producción total de semilla obtenida durante el año, se presentaron diferencias significativas. Al hacer la comparación entre promedios de los tratamientos utilizando la prueba de Duncan se encontró que las mayores producciones de semilla por efecto del fósforo, se lograron con la dosis de 150 kg de P_2O_5 por hectárea. Estos datos se aprecian en las tablas A4, A5 y A12

4 5 Efecto de la distancia de siembra, la fertilización nitrogenada y fosfórica sobre la producción de semilla

Por efecto de esta interacción no se presentaron diferencias significativas para el primer y segundo corte así como en la producción obtenida durante el año para el tercer corte la diferencia fué altamente significativa con ($P < 0.01$) tal como aparece en la tabla A5

En las tablas 6 y 7 se aprecia la producción promedio de semilla llena y semilla sin clasificación obtenida durante el año por efecto de esta triple interacción

TABLA 6 Producción de semilla seca sin clasificar del pasto Brachiaria brizantha, en Kg/Ha durante el primer año, según cuatro dosis de fertilización nitrogenada y cinco dosis de fertilización fosfórica para dos distancias de siembra La Libertad 1982

FERTILIZACION NITROGENADA Kg/Ha	FERTILIZACION FOSFORICA EN Kg P ₂ O ₅ /Ha					PROMEDIO DE LA PRODUCCION
	0	50	100	150	200	
DISIANCIA 30 cm						
0	97 3	107 6	110 6	136 9	119 7	114 4
25	118 3	90 2	123 0	117 4	130 4	115 9
50	111 5	95 6	113 5	150 0 ₀	119 1	117 9
75	121 6	108 9	108 3	145 2	112 3	119 3
PROMEDIO	112 2	100 6	113 8	137 4	120 4	116 9
DISIANCIA 60 cm						
0	78 5	102 7	99 3	150 8	105	107 3
25	115 3	78 5	103 7	73 9	130	100 3
50	102 1	122 6	107 5	108 5	119 8	112 1
75	124 9	109 3	106 2	116 2	108 8	113 1
PROMEDIO	105 2	103 3	104 2	112 3	115 9	108 2

TABLA 7 Producción de semilla llena del pasto Brachiaria brizantha en Kg/Ha durante el primer año, según cuatro dosis de fertilización nitrogenada y cinco dosis de fertilización fosfórica, para dos distancias de siembra La Libertad 1982

FERTILIZACION NITROGENADA Kg/Ha	FERTILIZACION FOSFORICA EN Kg P ₂ O ₅ /Ha					PROMEDIO DE LA PRODUCCION
	0	50	100	150	200	
DISTANCIA 30 cm						
0	30 0	27 9	25 2	30 3	31 3	28 9
25	31 5	21 0	27 0	34 2	20 4	26 8
50	34 5	24 5	24 5	33 9	31 2	29 8
75	37 5	29 4	24 5	37 9	21 3	30 1
PROMEDIO	33 4	25 7	25 3	34 1	26 0	28 9
DISTANCIA 60 cm						
0	11 0	27 4	30 4	28 0	25 0	24 4
25	24 9	18 3	25 8	15 9	22 4	21 5
50	27 3	30 3	23 7	20 7	26 7	25 7
75	33 6	29 4	27 6	23 4	24 2	27 6
PROMEDIO	24 2	26 3	26 9	22 0	24 6	24 8

4 6 Epocas de máximos rendimientos de semilla

La producción de semilla sin clasificar obtenida durante el año a la distancia de 30 cms entre surcos, se obtuvo en la siguiente forma el 73 34% al primer corte, el 20 24% al segundo y 16 41% al tercer corte Tal como aparece en el Anexo A13

Para la distancia de 60 centímetros entre surcos, el 48% de la producción de la semilla sin clasificar correspondió al primer corte, el 28 36% al segundo y el 23 55% al tercer corte según datos del anexo A14

Las producciones de semilla llena y de semilla sin clasificar obtenidas en los 3 cortes realizados durante el año, se pueden apreciar en las figuras 3, 4, 5 y 6

4 7 Condiciones ambientales bajo las cuales se llevó a cabo el experimento

Al relacionar la producción de semilla sin clasificar obtenida en kilogramos por hectárea durante los 3 cortes realizados en el año con algunos factores ambientales como precipitación, humedad relativa y temperatura (ver tabla 8), se encontraron correlaciones negativas de $r = -0,381$, $r = -0 48$ y $r = -0 91$

FIGURA No 3 EFECTO DE LA FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LA PRODUCCION DE SEMILLA SIN CLASIFICAR EN KILOGRAMOS / HECTAREA DEL PASTO *Bracharia brizantha* DURANTE EL PRIMER AÑO PARA DOS DISTANCIAS EN TRES CORTES LA LIBERTAD 1982

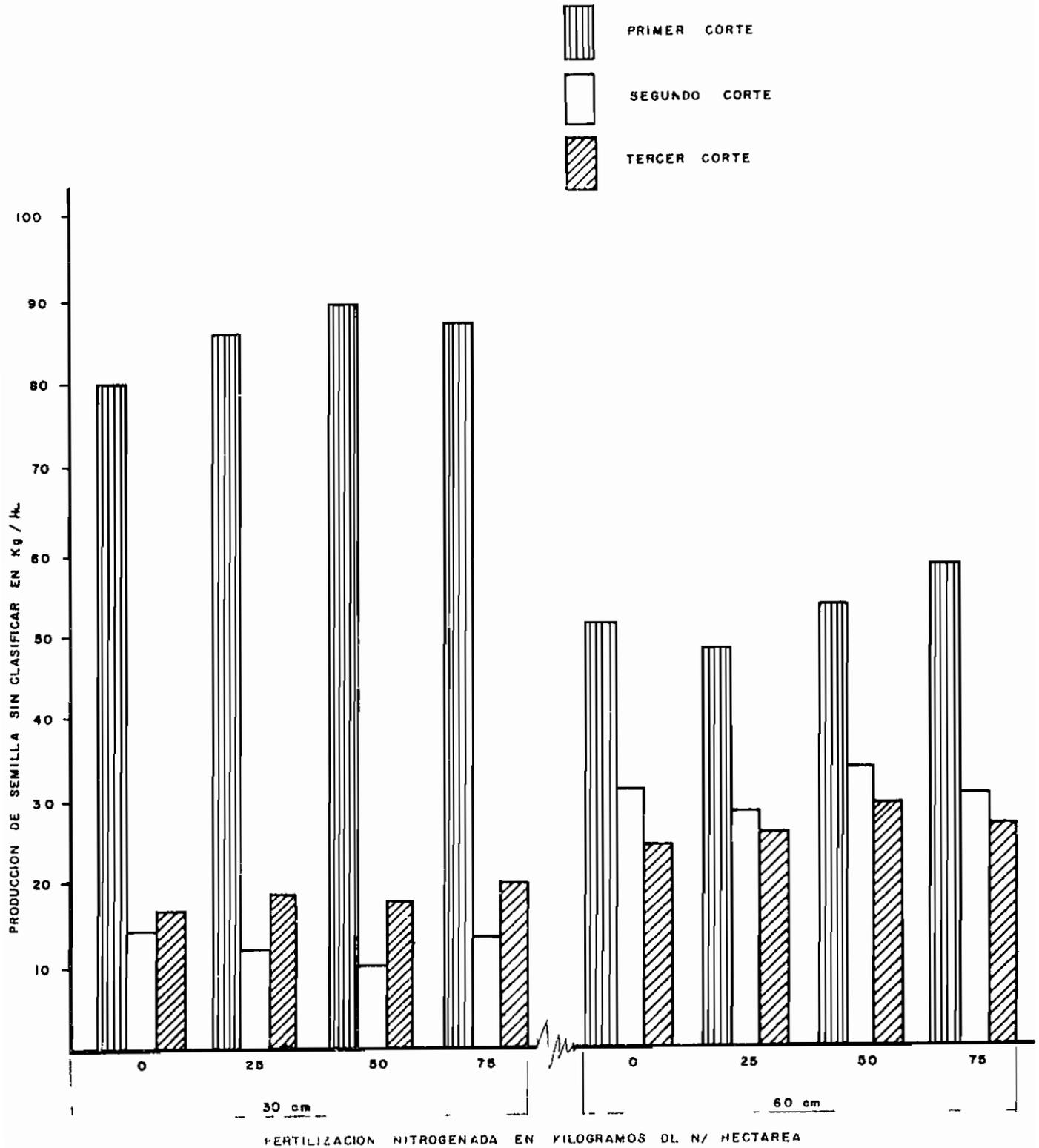
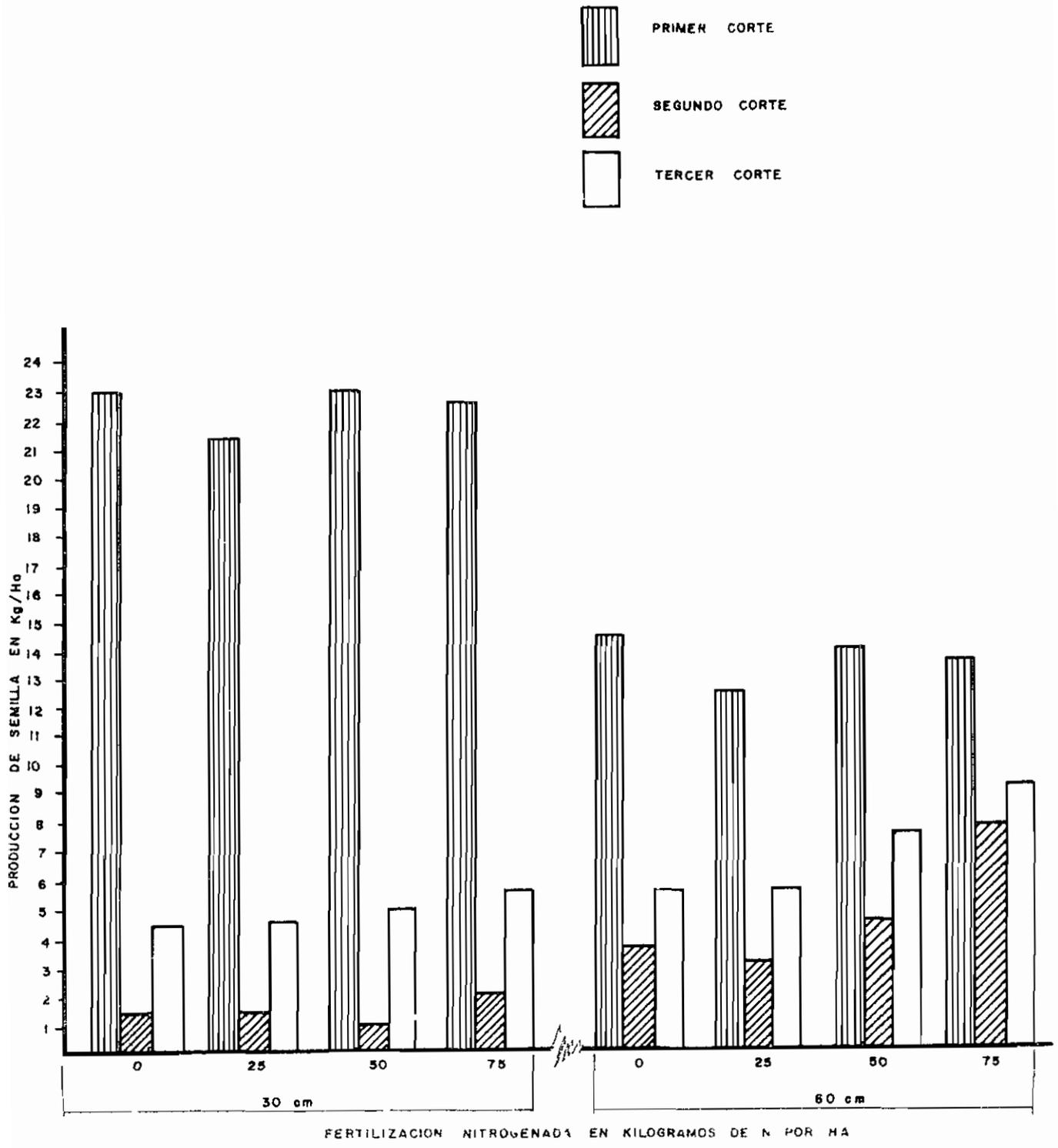


FIGURA 4

EFFECTO DE LA FERTILIZACION NITROGENADA SOBRE LA PRODUCCION DE SEMILLA LLENA EN KILOGRAMOS / HECTAREA DEL PASTO *Brachiaria brizantha* DURANTE EL PRIMER AÑO PARA DOS DISTANCIAS DE SIEMBRA EN TRES CORTES LA LIBERTAD 1982



UNIVERSIDAD NACIONAL
LIBERTAD
1982

FIGURA 5 EFECTO DE LA FERTILIZACION FOSFORICA EN LA PRODUCCION DE SEMILLA SIN CLASIFICAR EN Kg/Ha DEL PASTO *Brachiaria brizantha* DURANTE EL PRIMER AÑO, PARA DOS DISTANCIAS DE SIEMBRA EN TRES CORTES La Libertad 1982

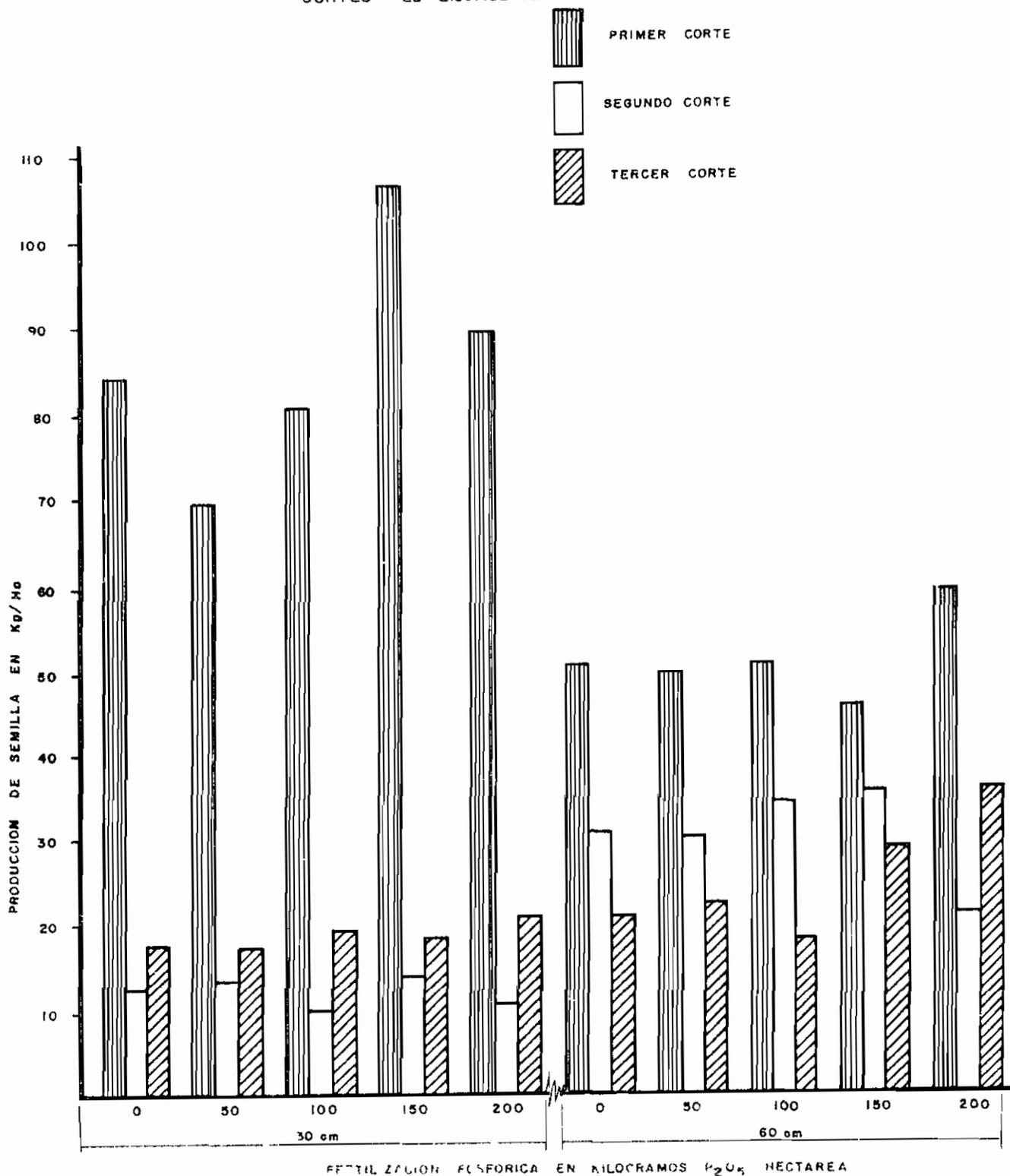


FIGURA 6

EFFECTO DE LA FERTILIZACION FOSFORICA SOBRE LA PRODUCCION DE SEMILLA LLENA EN KILOGRAMOS/HA DEL PASTO *Brachiaria brizantha* DURANTE EL PRIMER AÑO PARA DOS DISTANCIAS DE SIEMBRA EN TRES CORTES LA LIBERTAD 1982

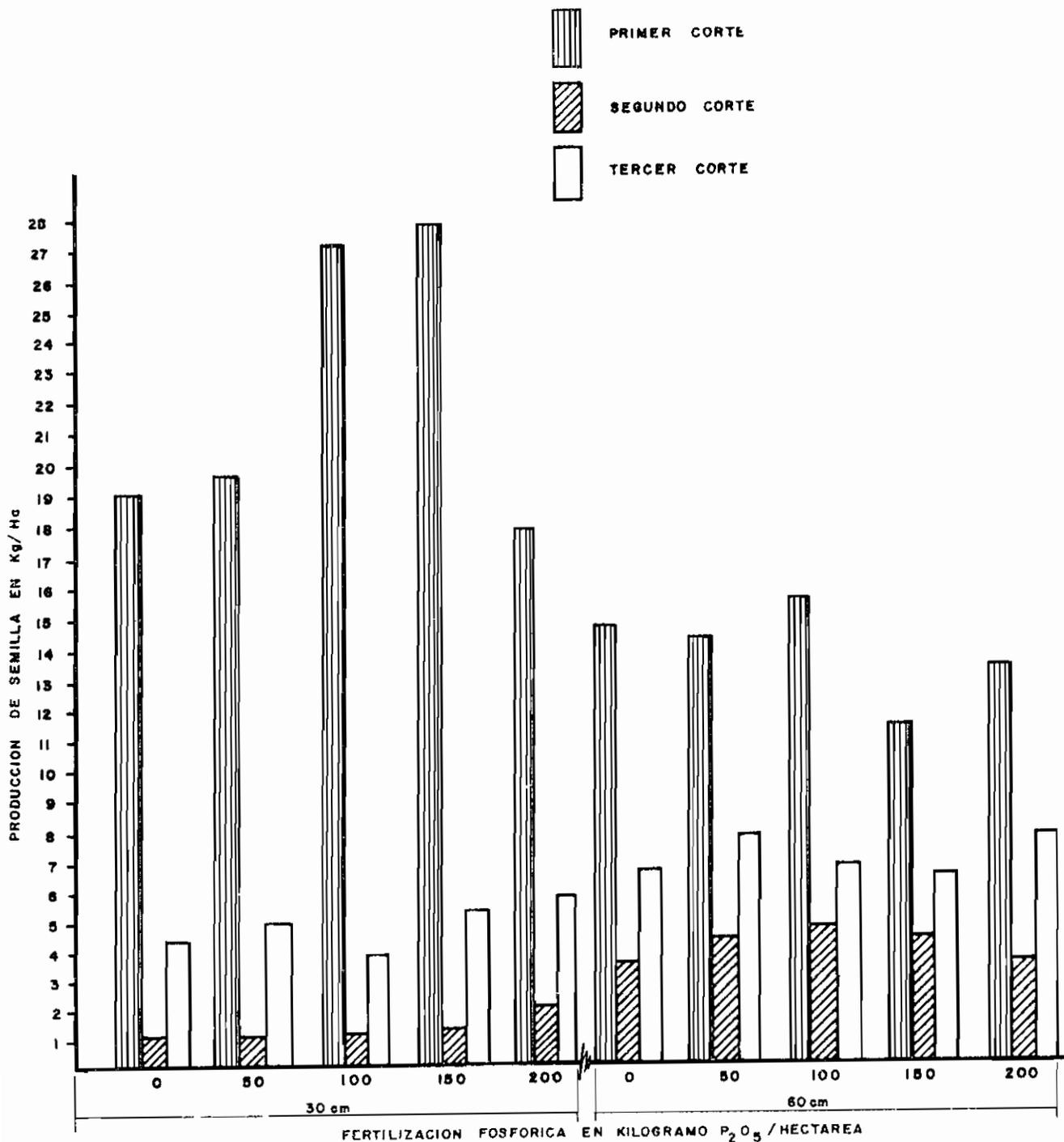


TABLA 8 Promedio diario de temperatura, humedad relativa y total de lluvia caída durante los ciclos reproductivos de cada uno de los tres cortes de semilla hechos al pasto Brachiaria brizantha La Libertad 1982

CORTES REALIZADOS EN EL AÑO	FACTORES CLIMATOLÓGICOS			PRODUCCION SEMI- LLA Kg/Ha
	Precipitación Total	Temperatura	Humedad Relativa	
PRIMER CORTE	306 8 m m	24 4°C	81%	69 03
SEGUNDO CORTE	412 4 m m	25 0°C	81%	21 18
TERCER CORTE	432 m m	25 4°C	80%	22 34

DATOS TOMADOS DE LA ESTACION METEREOLÓGICA LA LIBERTAD

4.8 Determinación del porcentaje de germinación de la semilla cosechada

Se presentó un incremento progresivo de los porcentajes de germinación con el tiempo de reposo de la semilla cosechada del pasto Brachiaria brizantha, estos aumentos fueron graduales pero lentos, obteniéndose germinaciones del 3% para la semilla almacenada durante 30 días, hasta llegar al 62% de germinación con 130 días de reposo. Para las semillas recolectadas en el segundo y tercer corte, las pruebas de germinación dan un resultado similar a la obtenida con la semilla del primer corte. Estos resultados se aprecian en la tabla 9 y en la figura 7.

TABLA 9 Porcentaje de germinación de las semillas de B. brizantha cosechada en los tres cortes realizados durante el primer año. Los valores corresponden al número de semillas emergidas de 100 que fueron sembradas. La Libertad 1982

CORTES REALIZADOS	PORCENTAJE DE GERMINACION					
	DIAS DE ALMACENAMIENTO					
	30	50	70	90	110	130
PRIMER CORTE	3	14	24	35	50	62
SEGUNDO CORTE	2	13	25	36		
TERCER CORTE	2	14	25			

Universidad Nacional
 de La Libertad
 Facultad de Agronomía
 La Libertad, Perú

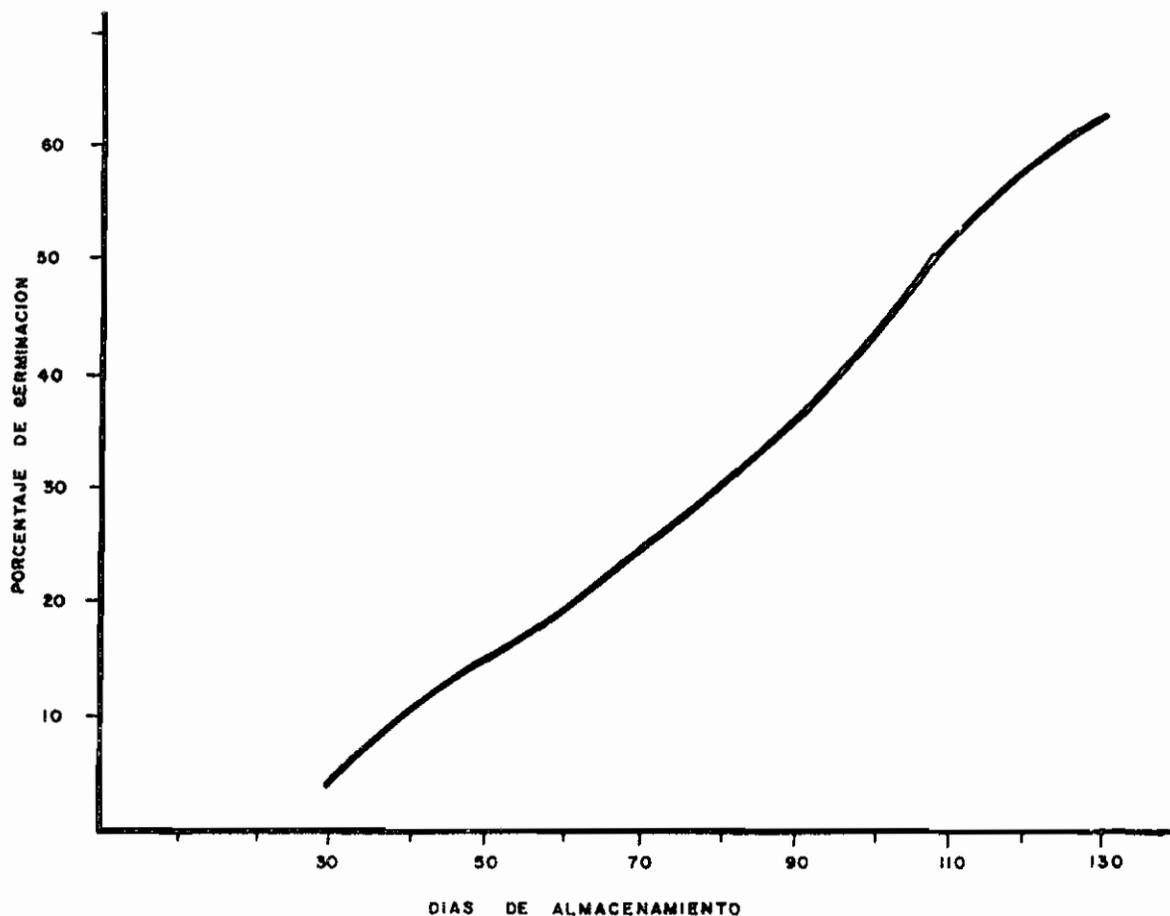


FIGURA N° 7 GERMINACION DEL PASTO *Brachiaria brizantha* DURANTE 130 DIAS DE ALMACENAMIENTO EN EMPAQUE DE PAPEL PROCEDENTE DEL PRIMER CORTE REALIZADO DURANTE PRIMER AÑO LA LIBERTAD 1982

5 DISCUSION

5.1 Efecto de la distancia de siembra sobre la producción de semilla

Por efecto de esta variable, se presentaron diferencias en la producción durante los dos últimos cortes realizados, sin embargo la mayor producción se logró en el primer corte y a la distancia de 30 centímetros entre surcos, para esta misma distancia, correspondieron las producciones más bajas durante el segundo y tercer corte

La respuesta obtenida en los dos últimos cortes coincide con las apreciaciones hechas por Austenson (1964), citado por Ramos (1975) con el pasto Dactylis glomerata y Ramos (1978) trabajando con Brachiaria decumbens, cuando dicen que las mayores producciones de semilla se logra en surcos amplios o con bajas densidades de siembra, puesto que la siembra a corta distancia favorece más el crecimiento vegetativo que la producción de simientes

No hubo diferencias amplias en la producción de semilla llena y semilla sin clasificar durante el año por efecto de la distancia de siembra presentándose la mayor diferencia en 15 kilogramos por hectárea de semilla sin clasificar a favor de la distancia más corta. Estos datos se pueden observar en los anexos A15, A16, A17 y A18

5 2 Efecto de la distancia de siembra y la fertilización nitrogenada

En la tabla 2 se aprecia que por efecto del Nitrógeno y en la distancia de siembra más corta se logra un incremento muy pequeño en la producción de semilla sin clasificar durante el año, este incremento es tan estrecho que solamente hay una diferencia de 4,9 kilogramos por hectárea de semilla en favor de la dosis más alta de Nitrógeno, comparándola con el tratamiento donde no se aplicó este nutriente. La producción de semilla llena, no presentó un incremento muy claro con el aumento en la dosis de este elemento, de tal forma que las cantidades de semilla llena obtenidas con las dosis de 50 y 0 kilogramos de nitrógeno por hectárea son muy similares, y con la dosis de 75 kilogramos de Nitrógeno, solamente se obtiene un aumento de 3,2 kilogramos de semilla llena por hectárea.

En el anexo A19 se aprecia que la producción de tallos florales por metro cuadrado, siguió el mismo comportamiento de la producción de semilla, es decir no se lograron diferencias amplias. La anterior apreciación no parece coincidir mucho con la afirmación hecha por Lotero (1975) cuando dice que el Nitrógeno es uno de los elementos indispensables en la producción de semilla de pastos, puesto que estimula la formación de tallos florales.

5 3 Efecto de la distancia de siembra y la fertilización fosfórica

En la tabla 4 y 5 se aprecia que por efecto de esta interacción se logra un mayor incremento en la producción de semilla llena y semilla sin clasificar que los incrementos presentados por efecto de la interacción distancia de siembra y fertilización nitrogenada. En las mismas tablas se observa que en la distancia de 30 centímetros entre surcos la mayor producción de semilla se logra con la dosis de 150 kg de P_2O_5 por hectárea.

Tal como se aprecia en las tablas A₁₉ y A₂₀, la producción de tallos florales por metro cuadrado presenta respuesta muy similar a los efectos causados tanto por la interacción Distancia x Nitrógeno como por la interacción Distancia x Fósforo.

5 4 Efecto de la fertilización nitrogenada y fosfórica sobre la producción de semilla

Para el tipo de suelo donde se montó el experimento el pasto Brachiaria brizantha no respondió al efecto conjunto de los dos nutrientes en lo que respecta a la producción de semilla durante el primer año. Este resultado difiere de la respuesta encontrada por Ramos (1977) produciendo semilla del pasto Brachiaria decumbens, el citado autor reporta que con la aplicación de 100 kilogramos por

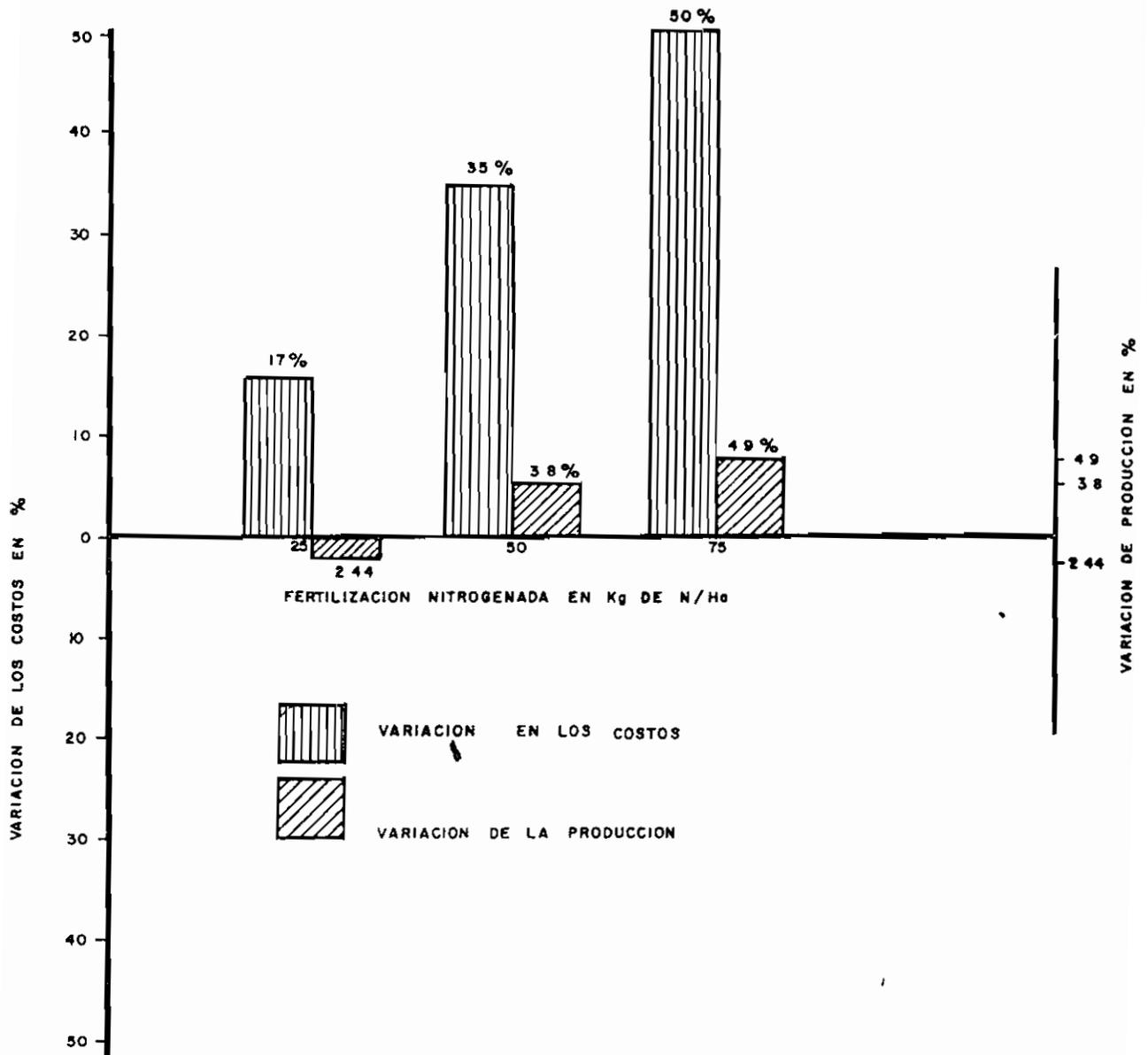
hectárea de P_2O_5 y de 100 kilogramos de Nitrógeno por hectárea se obtuvieron las mayores producciones de simientes

Observando separadamente el efecto de los dos nutrientes se tiene que para el caso del nitrógeno, las mayores producciones de semilla llena como de semilla sin clasificar corresponden a las dosis más altas de este elemento pero sin presentar diferencias significativas

Observando la figura 8 en donde aparece la variación en porcentaje tanto de la producción de semilla sin clasificar durante el primer año como los incrementos en los costos de producción al fertilizar el pasto con nitrógeno, se aprecia que los costos aumentan progresivamente desde un 17% para la dosis de 25 kilogramos de nitrógeno por hectárea hasta un 50% para la dosis más alta, en tanto que los incrementos en la producción de semilla en algunas ocasiones son negativas y en otros casos son muy bajos

De tal forma que el nitrógeno no ejerció una acción positiva sobre la especie para aumentar su capacidad de producir semilla debido tal vez a que el nitrógeno requerido por parte de la planta se encontró a su disposición en el suelo por otra parte, es posible que la aplicación de la segunda fracción de las dosis de úrea se haya realizado en fases tardías de los ciclos reproductivos, de tal manera que la planta no pudo utilizar el nutriente en la formación de las semillas

FIGURA N^o 8 VARIACION EN % DE LA PRODUCCION DE SEMILLA SIN CLASIFICAR DEL PASTO Brachiaria brizantha DURANTE EL PRIMER AÑO, E INCREMENTO DE LOS COSTOS DE PRODUCCION POR EFECTO DE LA FERTILIZACION NITROGENADA LA LIBERTAD 1982

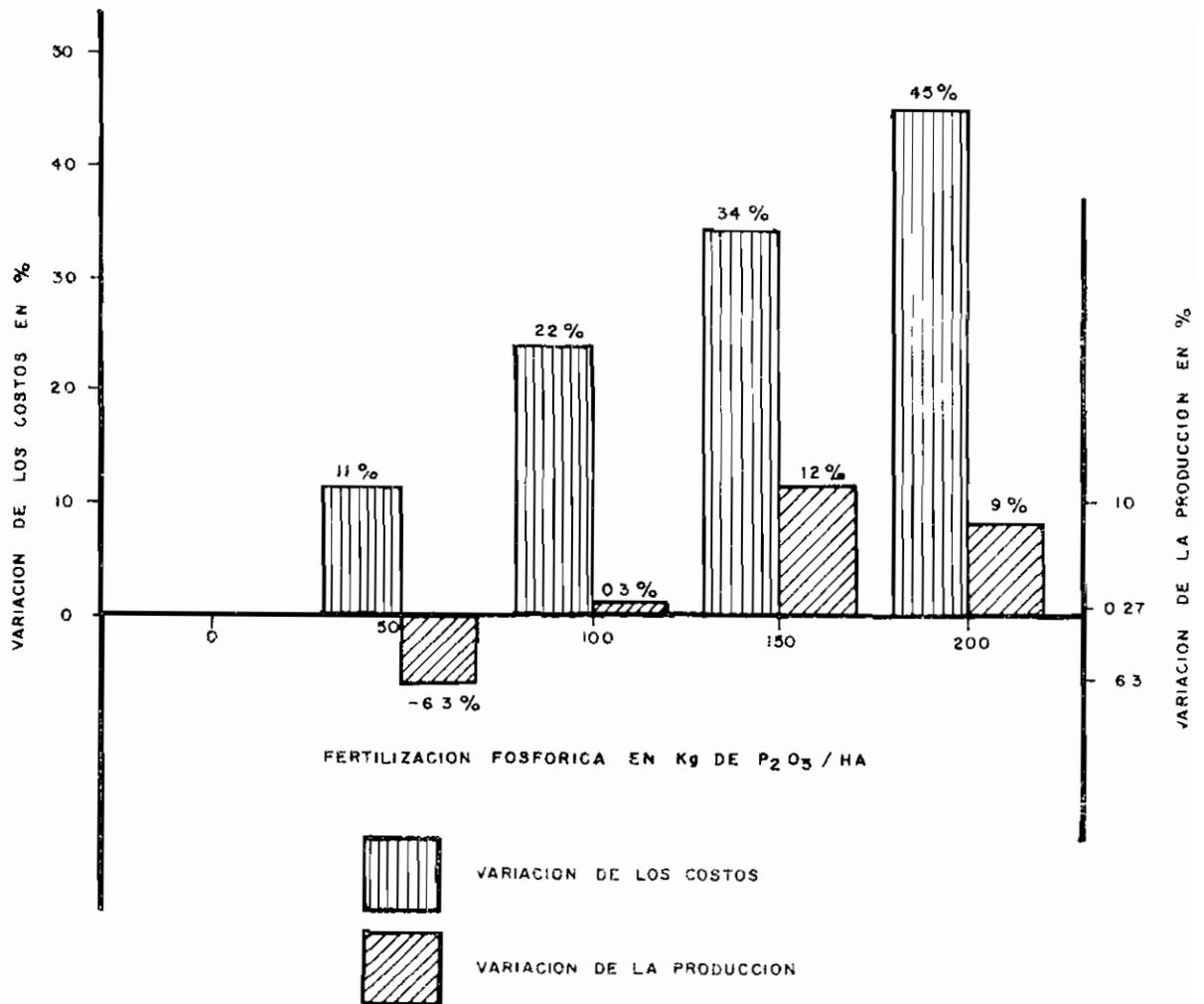


Se podría llegar a recomendar que para producir semilla en suelos con características similares al terreno donde se montó el ensayo, durante el primer año no se justifica la aplicación de nitrógeno. Sin embargo es de anotar que con la aplicación de este elemento las plantas presentaron un mejor porte y un mayor vigor que las no tratadas con este elemento.

El fósforo fue el nutriente que logró un ligero efecto sobre la formación y producción de semilla. Esta acción se hizo más notoria en el segundo y tercer corte. Lo anterior es resultado de la lenta solubilidad de este nutriente. Apreciándose que para el primer corte el fósforo aplicado como fertilizante fue poco disponible, mientras que para los dos últimos cortes este elemento fue tomado y utilizado por la planta.

En la figura 9, se observa que los incrementos en los costos de producción son progresivos al efectuarse la fertilización fosfórica, estos incrementos van de un 11% para la dosis de 50 kilogramos de P_2O_5 por hectárea hasta un 45% para la dosis de 200 kilogramos de P_2O_5 por hectárea. Los incrementos obtenidos en la producción por efecto de este nutriente son mayores que los presentados por efecto del nitrógeno, a pesar de esto se observa un incremento negativo para la dosis de 50 kilogramos de P_2O_5 por hectárea, incremento muy bajo para la dosis de 100 kilogramos de P_2O_5 por hectárea y un mejor incremento

FIGURA N.º 9 VARIACION EN % DE LA PRODUCCION DES SEMILLA SIN CLASIFICAR DEL PASTO *Brachiaria brizantha* DURANTE EL PRIMER AÑO E INCREMENTO DE LOS COSTOS DE PRODUCCION POR EFECTO DE LA FERTILIZACION FOSFORICA LA LIBERTAD 1982



en la producción con la dosis de 150 kilogramos de P_2O_5 por hectárea

5 5 Efecto de la distancia de siembra y la fertilización nitrogenada y fosfórica sobre la producción de semilla

Por efecto de esta triple interacción, el pasto Brachiaria brizantha, no presentó una respuesta clara para aumentar su capacidad de producir semilla, por tal razón que no se puede recomendar ningún tratamiento de los que se utilizaron durante el ensayo, como el mejor para producir semilla con esta especie durante el primer año

Solamente para el tercer corte, se presentó diferencia significativa por efecto de esta interacción, al efectuarse la comparación entre promedios de los tratamientos utilizando la prueba de Duncan, se encontró que la mayor producción de semilla sin clasificar obtenida durante ese corte, correspondió al tratamiento conformado por La distancia de 60 centímetros entre surcos, con las dosis de 25 kilogramos por hectárea de Nitrógeno y 200 kilogramos de P_2O_5 por hectárea

5 6 Epoca de máximos rendimientos de semilla

Los datos de producción total de semilla presentados en los resultados, corresponden a tres cortes que se realizaron durante el año, estos resultados también se pueden apreciar en los anexos A_{15} , A_{16} , A_{17} y A_{18}

La producción de semilla llena del pasto Brachiaria brizantha durante el año no fue abundante. Al comparar la máxima producción de semilla sin clasificar de Brachiaria brizantha obtenida en este experimento, con la alcanzada por Ramos (1978) trabajando con Brachiaria decumbens, se encuentra una diferencia de 150 kilogramos por hectárea de semilla en favor de este último pasto. La anterior apreciación coincide con la afirmación hecha por Sotomayor y Ríos (1960) cuando dicen que la producción de semilla del pasto Brachiaria brizantha es escasa debido a problemas que se presentan durante la meiosis.

La producción total de semilla llena obtenida durante el año es también baja pero proporcional a la producción de semilla sin clasificar, estas producciones de semilla llena están entre un 24% del total de semilla sin clasificar.

Para la distancia de 30 centímetros la mayor producción se obtuvo en el primer corte, equivalente al 73.34% de la producción total en el año, para el segundo corte, los rendimientos fueron muy bajos, cosechándose en promedio 2 tallos florales por metro cuadrado correspondiente al 10.24% de la producción anual, la tercera cosecha fue un poco mejor que la segunda, en esta ocasión se cosechó en promedio 7 tallos florales por metro cuadrado lo cual arrojó una producción de 16.41% de la producción total. Para la distancia de 60 centímetros las diferencias en la producción durante los tres cortes, no fueron tan amplias, de total de la producción durante el año, el 48% correspondió al primer corte, 28.36% al segundo y el 23.55% al

tercer corte Durante el segundo y tercer corte, las producciones obtenidas a la distancia de 60 centímetros entre surcos fueron superiores a la distancia de 30 centímetros, mientras que en el primer corte la situación fué inversa Este hecho se debió entre otros factores a que la competencia del pasto con las malezas durante las etapas iniciales de crecimiento y desarrollo del cultivo, tuvo que ser intensa para la distancia más amplia, mientras que el pasto sembrado a 30 centímetros entre surcos logró un rápido cubrimiento del área, impidiendo la invasión por parte de las malezas Hecho el primer corte, el pasto sembrado a la distancia de 60 centímetros, dispuso de mayor área de extracción de nutrientes y de una mayor disponibilidad de espacio para la formación de macollas y tallos florales

Quando se siembra pasto Brachiaria brizantha a distancias cortas (30 centímetros entre surcos) para producir semilla, la mayoría de la producción se obtiene en el primer corte Este hecho plantearía la posibilidad de que sería suficiente realizar una sola cosecha e inmediatamente ocupar la pradera con ganado, pero al hacer una comparación entre los ingresos obtenidos por la venta de la semilla cosechada por hectárea durante el segundo y tercer corte con los ingresos que se obtendrían por efecto de pastoreo del ganado durante los meses en los cuales el pasto se encuentra en los ciclos reproductivos de estos cortes, se observa que por venta de semilla sin clasificar se obtiene un ingreso de \$3 740 \$11 685 por venta de semilla llena y solamente \$2 000 de ingresos por efecto de la venta de forraje Estos

registros, se aprecian en la tabla 10

Cuando la siembra se realiza a 60 centímetros entre surcos, se justifica aún más la recolección de semilla producida en la segunda y tercera cosecha, puesto que los ingresos que se obtienen por la venta de semilla bien sea llena o sin clasificar son mucho mayores que el ingreso que se obtiene si la pradera se destina durante esos dos meses al pastoreo. Estos datos aparecen en la tabla 11

Por las anteriores razones aquí expuestas se recomienda a productores y procesadores de semilla de pastos destinar los meses de mayo y noviembre para ^odecuar y cosechar exclusivamente semilla en praderas de Brachiaria brizantha

5.7 Correlación entre la producción de semilla con factores ambientales

El hecho de no haber encontrado correlación entre la producción de semilla con los factores ambientales de temperatura, precipitación y humedad relativa debe tomarse con mucho cuidado, puesto que el reducido número de grados de libertad no hacía posible hallar diferencias estadísticas significativas. Es factible que con un número mayor de datos se encuentre el grado de asociación que otros autores han observado

TABLA 10 Comparación entre los ingresos obtenidos por hectárea en los dos últimos cortes en venta de semilla llena y semilla sin clasificar, con los ingresos obtenidos por pastoreo de praderas del pasto *Brachiaria brizantha* para la distancia de siembra de 30 cms entre surcos La Libertad 1982

FINALIDAD DE LA PRADERA	PRODUCCION SEMILLA/Ha (2°y 3° CORTE)	PRECIO VENTA Kg	MESES EMPLEADOS EN LOS CICLOS REPRODUCTIVOS ó TIEMPO DE PASTOREO	CARGA HECTA-REA	COSTO PASTO-REO/MES \$	INGRESOS HECTAREA / 2 MESES \$
PRODUCCION SEMILLA SIN CLASIFICAR	31 17 Kg	120	2			3 740 4
PRODUCCION SEMILLA LLENA <u>1/</u>	7 79 Kg	1 500	2			11 685 0
PASTOREO			2	2	500	2 000 0

1/ LA PRODUCCION DE SEMILLA LLENA CORRESPONDE AL 25% DE LA SEMILLA SIN CLASIFICAR

TABLA 11 Comparación entre los ingresos obtenidos por hectárea en los dos últimos cortes en venta de semilla llena y semilla sin clasificar, con los ingresos obtenidos por pastoreo de praderas del pasto Brachiaria brizantha para la distancia de siembra de 60 cms entre surcos La Libertad 1982

FINALIDAD DE LA PRADERA	PRODUCCION SEMILLA/Ha (2° y 3° CORTE)	PRECIO VENTA Kg	MESES EMPLEADOS EN LOS CICLOS REPRODUCTIVOS 6 TIEMPO DE PASTOREO	CARGA HECTA-REA	COSTO PASTO-REO/MES \$	INGRESOS HECTAREA /2 MESES \$
PRODUCCION SEMILLA SIN CLASIFICAR	56 06 Kg	120	2			6 727 2
PRODUCCION SEMILLA LLENA <u>1/</u>	12 99 Kg	1 500	2			19 335 0
PASTOREO			2	2	500	2 000 0

1/ LA PRODUCCION DE SEMILLA LLENA CORRESPONDE AL 25% DE LA SEMILLA SIN CLASIFICAR

5 8 Determinación del porcentaje de germinación de la semilla cosechada

Las pruebas de germinación realizadas a la semilla cosechada del pasto Brachiaria brizantha durante los tres cortes en el año, presentaron incrementos progresivos en el porcentaje de germinación a medida que aumentó el tiempo de almacenamiento, este resultado coincide con la afirmación hecha por Ramos (1978) cuando dice que el almacenamiento es un medio que se utiliza para mejorar la calidad de las semillas de pastos y estimular la germinación

Durante las pruebas realizadas se detectó que las semillas con 30 días de almacenamiento en muchos casos no germinan o su germinación es escasa, esto mismo lo pudieron comprobar Alarcón y otros (1972) citados por Mejía et al (1978) con la semilla del pasto Guinea y Ramos (1973) con las semillas de Brachiaria ruziziensis, Hiparrhenia rufa y Panicum maximum, cuando afirman que la germinación de la semilla de estos pastos es nula cuando está fresca o recién cosechada

6 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos durante la realización del presente trabajo se puede concluir

- Las distancias de siembra no presentaron diferencias significativas en cuanto a la producción de semilla del pasto Brachiaria brizantha durante el primer año, sin embargo durante el segundo y tercer corte, las mayores producciones se lograron a la distancia de 60 centímetros entre surcos
- El efecto de la fertilización nitrogenada no presentó diferencias significativas sobre la producción tanto de semilla sin clasificar, como de semilla llena y formación de tallos florales por metro cuadrado
- A pesar de no haber encontrado diferencias significativas en la producción de semilla durante el primer corte, por efecto del fósforo durante el segundo y tercer corte si se presentaron notorias diferencias estadísticas, lo cual confirma la importancia y manera como es aprovechado este elemento
- Durante el tercer corte se presentó diferencia significativa en la producción de semilla sin clasificar por efecto de la interacción entre distancia de siembra y la fertilización nitrogenada y

fosfórica siendo el mejor tratamiento en esta oportunidad el correspondiente a la distancia de 60 centímetros entre surcos, con las dosis de 25 kilogramos de Nitrógeno por hectárea y 200 kilogramos de P_2O_5 por hectárea

- De la producción total de semilla sin clasificar cosechada durante el año a la distancia de 30 centímetros entre surcos, el 73 34% corresponde al primer corte, el 10 24% al segundo y el 16 41% al tercer corte. Mientras que para la distancia de 60 centímetros entre surcos el 48% corresponde al primer corte, el 28 36% para el segundo corte y un 23 55% para el tercer corte
- No se encontró correlación entre la producción de semilla sin clasificar durante los tres cortes realizados en el año, con factores ambientales como temperatura, precipitación y humedad relativa. Sin embargo, el escaso número de grados de libertad no permiten sustentar estadísticamente este concepto
- Con el tiempo de almacenamiento se presentó un incremento en el porcentaje de germinación de las semillas cosechadas en los tres cortes del pasto Brachiaria brizantha de tal forma que para 30 50 70 90 110 y 130 días de almacenamiento correspondieron germinaciones del 3 14 24 35 50 y 62% respectivamente

7 RESUMEN

En el Centro Regional de Investigaciones Agropecuarias La Libertad del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, situada en el departamento del Meta municipio de Villavicencio y en un suelo terraza media clasificado taxonómicamente como OXIC-DYSTROPEPT (INSEPTISOL), se efectuó un experimento para determinar el efecto de la distancia de siembra entre surcos (30 y 60 centímetros), la fertilización nitrogenada (0 25 50 y 75 kilogramos de Nitrógeno por hectárea) y la fertilización fosfórica (0, 50, 100 150 y 200 kilogramos de P_2O_5 por hectárea) sobre la producción de semilla del pasto Brachiaria brizantha Stapf

Durante el período experimental se llevaron a cabo tres cosechas de semilla la primera se realizó 110 días después de la siembra, la segunda 49 días después de la primera y la tercera cosecha 35 días después de la segunda

La producción promedio durante el primer año de semilla sin clasificar cosechada a la distancia de 30 centímetros entre surcos fué de 117 kilogramos por hectárea lo cual dió un rendimiento del 25% de semilla llena Para la distancia de 60 centímetros entre surcos las producciones fueron de 108 kilogramos por hectárea con un rendimiento del 23% de semilla llena

Sin embargo la producción de semilla durante el segundo y tercer corte fue superior a la distancia de 60 centímetros

La fertilización nitrogenada no incidió en variaciones notorias sobre la producción de semilla. Se observó respuesta significativa a la acción independiente ejercida por el Fósforo

Con el tiempo de almacenamiento, se logró aumentar el porcentaje de germinación de las semillas del Pasto Brachiaria brizantha, estos aumentos de germinación fueron de un 3% para las semillas guardadas durante 30 días, hasta un 62% de germinación para las semillas almacenadas por 130 días

BIBLIOGRAFIA

- 1 ALARCON, E , , LOTERO, J Y ESCOBAR, L Producción de semillas de los pastos angleton, puntero y guinea, Agr Trop 25 (4) 207 - 215 1969
- 2 ALARCON, E , LOTERO, J Y ESCOBAR, L Producción de semillas de los pastos angleton, puntero y guinea En Seminario sobre producción de semillas de forrajeras IICA - CAJA AGRARIA - ICA - ACOSEMILLAS Serie de informes de reuniones, cursos y conferencias #79 Bogotá 1975
- 3 APPADURAI, R R , ARASARATNAM, R The efecto of large applications of urea nitrogen on the growth and yield of an established pasture of Brachiaria brizantha Stapf Tropical Agriculture 153 - 158 1969
- 4 BELIUCHENKO, I S Gramíneas Forrajeras del trópico Univ Amistad de los Pueblos - Patricio Lumumba Primera parte Moscú, 1969
- 5 BERNAL J E Uso de semillas de buena calidad de especies forrajeras En Pastos y Forrajes para Colombia Suplemento ganadero Banco Ganadero - ICA Bogotá 1980

- 6 BERNAL J E Producción comercial de semillas de pastos
En Instituto Colombiano Agropecuario Pastos y Forra-
jes Medellín Colombia Compendio # 30 1979
- 7 BOOMMAN J G Tropical grass seed production in Africa with
particular reference to kenya In Sanches, P A y Ter-
gas, L E Eds, seminar on pasture production in Acid
Soils of the Tropics, Cali, Colombia, 1978
- 8 CABRALES, R Efecto del Acido Giberelico y la Escarificación
Química con Acido Sulfúrico sobre la germinación de semi-
llas de Kudzú Tropical (Pueraria phaseoloides Benth)
En avances en la investigación sobre producción de semi-
llas de especies forrajeras Acopa Bogotá noviembre
1978
- 9 CROWDER L V Factors influencing the production of high qua-
lity forage crop seed In Norman, M J T ed Interna-
tional Grassland Congress Brisbane University of Queens-
land 1970
- 10 CORREA J Algunos Aspectos importantes para producción de
semillas de pastos en zonas tropicales En curso de pas-
tos y forrajes Bogotá Colombia Compendio No 11
1980

- 11 FERGUSON, J E Systems of pasture seed production in Latin América In Sanches, P A y Tergas, L E eds Seminar on pasture production in Acid Soils of the Tropics, Cali, Colombia, 1979
- 12 LOTERO, J Producción de semillas de pastos Medellín, Colombia, Instituto Colombiano Agropecuario, 1972
- 13 LOTERO, J, ALARCON, C y ESCOBAR L Producción de semillas de los pastos angleton, puntero y guinea En Seminario sobre la producción de semillas IICA - Caja Agraria - ICA - ACOSEMILLAS Serie Informe de reuniones, curso y conferencia Bogotá, 1975
- 14 MEJIA N ROMERO C y LOTERO, J Factores que afectan la germinación y el vigor de la semilla del pasto Guinea (Panicum maximum Jacq) En Avances en la investigación sobre la producción de semillas de especies forrajeras Acopa, Bogotá, noviembre de 1978
- 15 RAMOS N Producción comercial de gramíneas y leguminosas forrajeras En Seminario sobre la producción de semillas IICA - Caja Agraria - ICA - ACOSEMILLAS Serie informe de reuniones curso y conferencia Bogotá 1975

- 16 RAMOS, N Producción de semillas de pasto Brachiaria bajo fertilización en los Llanos Orientales En Instituto Colombiano Agropecuario Programa de Fisiología Vegetal Informe de progreso 1977 Bogotá pp 24 - 33
- 17 RAMOS, N Densidad de siembra y producción de semilla de Brachiaria Revista Comalfi 5 (3/4) 123 - 125 1978
- 18 RAMOS, N Efecto del almacenamiento y la escarificación en la germinación del pasto Brachiaria (Brachiaria decumbens Stapf) En avances en la investigación sobre la producción de semillas de especies forrajeras Acopa Bogotá, noviembre 1978
- 19 RAMOS, N Efecto de luz y temperatura sobre la germinación de semillas de Brachiaria (Brachiaria decumbens) En avances en la investigación sobre la producción de semillas de especies forrajeras Acopa, Bogotá, noviembre 1978
- 20 RAMOS, N Germinación de semillas de pastos tropicales Brachiaria ruziziensis Panicum maximum, Hyparrhenia rufa sp Mimeoografiado 16 páginas sf
- 21 RAYMAN P R Experiences in Tropical pasture seed production

in Brazil In Sanches, P A y Tergas L E Eds Seminar on pasture production in Acid Soils of the Tropics, Cali Colombia, 1978 pp 377 - 384

- 22 SOTOMAYOR y RIOS, A Description and cytology of a form of Signal grass (Brachiaria brizantha Stapf) And its agronomic behavior compared to guinea grass of Agriculture of the University of Puerto Rico 1960

TABLA A-1 Análisis de varianza para la variable producción de semilla durante el primer corte del pasto Brachiaria brizantha en el primer año La Libertad 1982

F de V	G L	S C	C M	F CALCULADO	
REPETICIONES	2	128.436 4	64.218 2	6 21	
DISTANCIAS	1	35 157.6	35.157 6	3.40	N S
ERROR (a)	2	20 658 3	10.329.1		

NITROGENO	3	1 024 0	341 3	0 57	N S
FOSFORO	4	4.429.3	1 107 3	1 87	N S
NITROGENO x FOSFORO	12	7 169 8	597.5	1 01	N S
DISTANCIA x NITROGENO	3	379.5	126.5	0 21	N S
DISTANCIA x FOSFORO	4	5.394.2	1.348.5	2 28	N S
DISTANCIA x NITROGENO x FOSFORO	12	4.526.5	354.7	0.60	N S
ERROR (b)	76	44.818.1	589 7		

TOTAL	119	251 723 6	2 115 3		

N S NO HAY DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS

Supervisor Inspección
 Unidad Orizaba
 21 11 81 # 42

TABLA A-2 Análisis de varianza para la variable producción de semilla durante el segundo corte del pasto Brachiaria brizantha En el primer año La Libertad 1982

F DE V	G L	S C	C M	F CALCULADO	
REPETICIONES	2	3 773 4	1.886.7	6 62	
DISTANCIAS	1	10.308 8	10.308 8	36 21	*
ERROR (a)	2	569 3	284.65		

NITROGENO	3	171 5	57.16	0.56	N S
FOSFORO	4	1.113.5	278.4	2.71	*
NITROGENO x FOSFORO	12	1 994.5	166.20	1 62	N S
DISTANCIA x NITROGENO	3	158 4	52.8	0 51	N S
DISTANCIA x FOSFORO	4	757 8	189 45	1.84	N S
DISTANCIA x NITROGENO x FOSFORO	12	1.657 6	138 13	' 34	N S
ERROR (b)	76	7.818.1	102 8		

TOTAL	119	28 323 1			

DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ($P < 0.05$)

N S NO HAY DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS

TABLA A-3 Prueba de Duncan para la variable producción de semilla del pasto Brachiaria brizantha, por efecto de la distancia de siembra, durante el segundo corte realizado en el primer año La Libertad 1982

VARIABLE	PROMEDIOS
DISTANCIAS DE SIEMBRA	
30 centímetros	11 92 a
60 centímetros	30 45 b

Promedios con la misma letra no son significativamente diferentes
($P < 0.05$)

TABLA A-4 Prueba de Duncan para la variable producción de semilla del pasto Brachiaria brizantha por efecto del fósforo durante el segundo corte realizado en el primer año La Libertad 1982

VARIABLE		PROMEDIOS
FERTILIZACION FOSFORICA		
0	Kg de P ₂ O ₅ /ha	22 30 ab
50	Kg de P ₂ O ₅ /ha	21 50 ab
100	Kg de P ₂ O ₅ /ha	22 00 ab
150	Kg de P ₂ O ₅ /ha	24 50 a
200	Kg de P ₂ O ₅ /ha	15 45 b

Promedios con la misma letra no son significativamente diferentes (P < 0 05)

TABLA A-5 Análisis de varianza para la variable producción de semilla durante el tercer corte del pasto Brachiaria brizantha en el primer año La Libertad 1982

F DE V	G L	S C	C M	F CALCULADO	
REPETICIONES	2	2 950 5	1 475 2	776 4	
DISTANCIAS	1	1.301 5	1 301 5	688	**
ERROR (a)	2	3 8	1.9		

NITROGENO	3	33 33	11.11	0 34	N S
FOSFORO	4	1 315 9	328.9	10.24	**
NITROGENO x FOSFORO	12	1.333 2	111 1	3.46	**
DISTANCIAS x NITROGENO	3	85.3	28 4	2.76	N S
DISTANCIA x FOSFORO	4	970 6	242 6	7.56	**
DISTANCIA x NITROGENO x FOSFORO	12	1.920.4	160	4.98	**
ERROR (b)	76	2 446 53	32 1		

TOTAL	119				

N S NO HAY DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS

** DIFERENCIAS ALTAMENTE SIGNIFICATIVAS (P < 0.01)

TABLA A-6 Prueba de Duncan para la variable producción de semilla del pasto Brachiaria brizantha, por efecto de la distancia de siembra, durante el tercer corte realizado en el primer año La Libertad 1982

VARIABLE	PROMEDIOS
DISTANCIAS DE SIEMBRA	
30 centímetros	19 04 a
60 centímetros	25 63 b

Promedios con la misma letra no son significativamente diferentes

(P < 0 05)

TABLA A-7 Prueba de Duncan para la variable producción de semilla del pasto Brachiaria brizantha por efecto del Nitrógeno durante el tercer corte realizado en el primer año La Libertad 1982

VARIABLE		PROMEDIOS
FERTILIZACION NITROGENADA		
0	Kg de N /ha	21 6 a
25	Kg de N /ha	22 4 a
50	Kg de N /ha	23 1 a
75	Kg de N /ha	22 1 a

Promedios con la misma letra no son significativamente diferentes
(P < 0.05)

TABLA A-8 Prueba de Duncan para la variable producción de semilla del pasto Brachiaria brizantha, por efecto del fósforo, durante el tercer corte realizado en el primer año La Libertad 1982

VARIABLE		PROMEDIOS
FERTILIZACION FOSFORICA		
0	Kg de P ₂ O ₅ /ha	20 1 ab
50	Kg de P ₂ O ₅ /ha	20 7 ab
100	Kg de P ₂ O ₅ /ha	18 9 a
150	Kg de P ₂ O ₅ /ha	23 8 b
200	Kg de P ₂ O ₅ /ha	28 11 c

Promedios con la misma letra, no son significativamente diferentes (P < 0 05)

UNIVERSIDAD NACIONAL
 DE LA LIBERTAD
 BIBLIOTECA

TABLA A-9 Análisis de varianza para la variable producción de semilla del pasto Brachiaria brizantha Durante el primer año La Libertad 1982

F DE V	G l	S C	G M	F CALCULADO	
REPETICIONES	2	6 853.5	3.431 7	2 18	
DISTANCIAS	1	276 9	276.9	0 18	N S
ERROR (a)	2	3.143.3	1 571 6		
<hr/>					
NITROGENO	3	119.0	39 7	0 46	N S
FOSFORO	4	872.5	218 1	2.56	*
NITROGENO x FOSFORO	12	1 691 4	140 9	1.65	N S
DISTANCIA x NITROGENO	3	69 9	23 3	0 27	N S
DISTANCIA x FOSFORO	4	272.0	68 0	0.79	N S
DISTANCIA x NITROGENO x FOSFORO	12	543 2	45.3	0 53	N S
ERROR (b)	/b	6.484 1	85 3		
<hr/>					
TOTAL	119	20 335 8			

N S NO HAY DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS

DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS (P < 0 05)

TABLA A-10 Prueba de Duncan para la variable producción de semilla del pasto Brachiaria brizantha, por efecto de la distancia de siembra durante el primer año La Libertad 1982

VARIABLE	PROMEDIOS
DISTANCIAS DE SIEMBRA	
30 centímetros	39 10 a
60 centímetros	36 06 a

Promedios con la misma letra no son significativamente diferentes
(P < 0 05)

TABLA A-11 Prueba de Duncan para la variable producción de semilla del pasto Brachiaria brizantha, por efecto del nitrógeno durante el primer año La Libertad 1982

VARIABLE		PRCMEIOS
FERTILIZACION NITROGENADA		
0	Kg de N/ha	a
25	Kg de N/ha	a
50	Kg de N/ha	a
75	Kg de N/ha	a

Promedios con la misma letra no son significativamente diferentes

($P < 0.05$)

TABLA A-12 Prueba de Duncan para la variable producción de semilla del pasto Brachiaria brizantha, por efecto del fósforo durante el primer año La Libertad 1982

VARIABLE		PRÓMEDIOS
FERTILIZACIÓN FOSFORICA		
0	Kg de P_2O_5 /ha	36 22 ab
50	Kg de P_2O_5 /ha	34 10 a
100	Kg de P_2O_5 /ha	36 33 ab
150	Kg de P_2O_5 /ha	41 70 b
200	Kg de P_2O_5 /ha	39 50 ab

Promedios con la misma letra no son significativamente diferentes
($P < 0.05$)

TABLA A-13 Producción en porcentaje de semilla sin clasificar del pasto Brachiaria brizantha durante los tres cortes realizados en el primer año por efecto de la fertilización fosfórica para la distancia de 30 cm entre surcos La Libertad 1982

CORTES REALIZADOS EN EL AÑO		0	50	100	150	200	PROMEDIO DE LA PRODUCCION
PRIMERO		73 12	68 86	73,56	76,75	74 48	73,34
SEGUNDO		10 98	12 93	8 98	9 60	8 73	10 24
TERCERO		15 90	18 21	17 51	13 64	16 79	16 41
TOTAL	EN Kg/Ha	115 7	100 5	110 2	138 5	120 4	-
	EN %	-	-	-	-	-	100 %

TABLA A-14 Producción en porcentaje de semilla sin clasificar del pasto Brachiaria prinzantha, durante tres cortes realizados en el primer año, por efecto de la fertilización fosfórica para la distancia de 60 cm entre surcos La Libertad 1982

CORTES REALIZADOS EN EL AÑO	DOSIS DE P ₂ O ₅ EN Kg / Ha					PROMEDIO DE LA PRODUCCION	
	0	50	100	150	200		
PRIMERO	48 90	48 54	49 38	42 13	51 46	48 00	
SEGUNDO	30 25	29 10	32 85	32 10	17 53	28 56	
TERCERO	20 83	22 38	17 77	25 79	31 00	23 55	
	En Kg/Ha	105 1	103 2	104 1	111 3	115 8	-
TOTAL	En %	-	-	-	-	-	100 %

TABLA A-15 Efecto de la fertilización Nitrogenada en la producción de semilla sin clasificar en Kg/ha del pasto B brizantha, durante tres cortes realizados en el primer año, para dos distancias de siembra La Libertad 1982

DISTANCIAS DE SIEMBRA EN cm	FERTILIZACION NITROGENADA EN Kg N/Ha				PROMEDIO DE LA PRODUCCION
	0	25	50	75	
PRIMER CORTE					
30	81 6	85 6	89 4	88 5	86 1
60	51 1	47 2	51 8	57 6	51 9
PROMEDIO	66 3	66 1	70 6	73 0	69 0
SEGUNDO CORTE					
30	14 4	11 5	10 0	11 7	11 9
60	31 2	27 4	32 0	31 2	30 4
PROMEDIO	22 8	19 4	21 0	21 4	21 1
TERCER CORTE					
30	18 4	19 2	18 6	20	19 0
60	24 9	25 7	27 6	24 3	25 6
PROMEDIO	21 6	22 4	23 1	22 1	22 3

TABLA A-16 Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de semilla llena en Kg/Ha del pasto B brizantha, durante tres cortes realizados en el primer año, para dos distancias de siembra La Libertad 1982

DISTANCIA DE SIEMBRA EN 30 cm	FERTILIZACION NITROGENADA EN Kg de N/Ha				PROMEDIO DE LA PRODUCCION
	0	25	50	75	
PRIMER CORTE					
30	23	21 1	23	22 3	22 3
60	14 6	12 5	14 1	14 0	13 8
PROMEDIO	18 8	16 8	18 5	18 1	18 0
SEGUNDO CORTE					
30	1 6	1 6	1 3	2 0	1 6
60	3 9	3 1	4 2	4 5	3 9
PROMEDIO	2 7	2 3	2 7	3 2	2 7
TERCER CORTE					
30	4 4	4 7	5 4	5 8	5 0
60	5 9	5 9	7 4	9 2	7 1
PROMEDIO	5 1	5 3	6 4	7 5	6 0

TABLA A-17 Efecto de la fertilización fosfórica en la producción de semilla sin clasificar en Kg/Ha del pasto B brizantha durante tres cortes realizados en el primer año, para dos distancias de siembra La Libertad 1982

DISTANCIA DE SIEMBRA EN cm	FERTILIZACION FOSFORICA EN P ₂ O ₅ / Ha					PROMEDIO DE LA PRODUCCION ¹
	0	50	100	150	200	
PRIMER CORTE						
30	84 6	69 2	81 0	106 3	89 6	86 1
60	51 4	50 1	51 4	46 9	59 6	51 8
PROMEDIO	68 0	59 6	66 2	76 6	74 6	69 0
SEGUNDO CORTE						
30	12 7	13 0	9 9	13 3	10 5	11 8
60	31 8	30 0	34 2	35 7	20 3	30 4
PROMEDIO	22 8	21 5	22 0	24 5	15 4	21 1
TERCER CORTE						
30	18 4	18 3	19 3	18 9	20 2	19 0
60	21 9	23 1	18 5	28 7	35 9	25 6
PROMEDIO	20 1	20 7	18 9	23 8	28 0	22 3

TABLA A-18 Efecto de la fertilización fosfórica sobre la producción de semilla llena en Kg/Ha del pasto B brizantha, durante tres cortes realizados en el primer año, para dos distancias de siembra La Libertad 1982

DISTANCIA DE SIEMBRA EN cm	FERTILIZACION FOSFORICA EN Kg de P ₂ O ₅ /Ha					PROMEDIO DE LA PRODUCCION
	0	50	100	150	200	
PRIMER CORTE						
30	19 1	19 7	27 2	27 8	17 9	22 3
60	14 5	14 3	15 5	11 3	13 3	13 7
PROMEDIO	16 8	17 0	21 3	19 5	15 6	18 0
SEGUNDO CORTE						
30	1 4	1 6	1 3	1 6	2 2	1 6
60	3,4	4 2	4 5	4 3	3 6	4 0
PROMEDIO	2 4	2 9	2 9	2 9	2 9	2 8
TERCER CORTE						
30	4 4	5 0	4 9	5 2	5 8	5 0
60	6 6	7 9	6 8	6 4	7 7	7 0
PROMEDIO	5 5	6 4	5 8	5 8	6 7	6 0

TABLA A-19 Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la formación de tallos florales M², como un indicativo de la producción de semilla del pasto B. brizantha, para dos distancias de siembra en tres cortes durante el primer año La Libertad 1982

DISTANCIA DE SIEMBRA EN cm	FERTILIZACION NITROGENADA EN Kg de N/Ha				PROMEDIO DE LA PRODUCCION
	0	25	50	75	
PRIMER CORTE					
30	18	19	19	21	19 2
60	12	11	11	10	11 0
PROMEDIO	15	15	15	15	15 1
SEGUNDO CORTE					
30	2	2	2	2	2 0
60	4	3	3	4	3 5
PROMEDIO	3	2 5	2 5	3	2 7
TERCER CORTE					
30	5	7	6	6	6
60	7	7	8	7	7 2
PROMEDIO	6	7	7	6 5	6 6

TABLA A-20 Efecto de la fertilización fosfórica sobre la formación de tallos florales por M² como un indicativo de la producción de semilla del pasto B. brizantha, para dos distancias de siembra en tres cortes durante el primer año La Libertad 1982

DISTANCIA DE SIEMBRA EN cm	FERTILIZACION FOSFORICA EN Kg P ₂ O ₅ /Ha					PROMEDIO DE LA PRODUCCION
	0	50	100	150	200	
PRIMER CORTE						
30	19	16	18	24	20	19 4
60	10	11	11	11	12	11 2
PROMEDIO	14 5	13 5	14 5	17 6	16	15 3
SEGUNDO CORTE						
30	2	2	2	2	2	2 0
60	3	4	4	4	3	3 6
PROMEDIO	2 5	3	3	3	2 5	2 8
TERCER CORTE						
30	6	6	6	6	7	6 2
60	7	8	7	7	8	7 4
PROMEDIO	6 5	7	6 5	6 5	7 5	6 8

TABLA A-21 Coeficiente de correlación entre algunos factores ambientales (X) y producción de semilla (Y) del pasto Brachiaria brizantha durante el primer año La Libertad 1982

FACTORES AMBIENTALES	VALORES DE R
- Precipitación	- 0 381
- Humedad relativa	- 0 480
- Temperatura	- 0 910