

CONTROL DE MALEZAS EN EL EJIDO DE SAN GREGORIO  
ATLAPULCO, XOCHIMILCO; MEDIANTE LA APLICACION  
DE NUEVOS HERBICIDAS.

352483

AUTORES :

BARRERA ROSAS MA. CONCEPCION.

CORTES SANCHEZ MERCEDES.

DE LA CRUZ SANCHEZ ROBERTO.

RUIZ ELVIRA ALICIA.

ASESORES :

INTERNO : M.C. BENJAMIN MIRAMONTES FLORES.

Profesor Investigador del  
Departamento de Producción Agrícola y  
Animal. UAM-Xochimilco.

EXTERNO : ING. SOTERO PALACIOS ALVAREZ.

Jefe del Programa de Sanidad Vegetal.  
Delegación SARH en el Distrito  
Federal.

## SINTEISIS

Para la mayoría de los países del mundo, la presencia de malezas en los terrenos de cultivo traen consigo problemas sociales y económicos, debido al incremento en los costos de las cosechas. Sin embargo, las malezas forman parte de un ecosistema en el cual intervienen evitando la erosión del suelo y suelen llamar la atención de los insectos, con lo que evitan que estos perjudiquen al cultivo.

Los descubrimientos de nuevos herbicidas deben de pasar por las rigurosas pruebas experimentales a fin de poder determinar su efectividad, su uso específico en cada zona, etc. En México, las investigaciones sobre los herbicidas ocupan gran cantidad de científicos.

El presente trabajo de Servicio Social consistió en probar 11 productos con posible acción herbicida, teniendo como objetivos el proporcionar a los productores agrícolas de San Gregorio Atlapulco, Xochimilco información acerca de estos, determinar su efectividad y tipo de aplicación por medio de pruebas experimentales.

Para probar los productos, se seleccionó una zona agrícola con problema de malezas, en el Ejido de San Gregorio Atlapulco, Xochimilco, de donde se extrajo tierra, la cual se mezcló y depositó en macetas, que se distribuyeron en 8 bloques completos al azar: 4 se destinaron para preemergencia y 4 para postemergencia, correspondiéndole a cada uno 34 macetas (33 para las diferentes dosis de los productos y

1 para el testigo).

Cada producto se probó a 3 dosis diferentes: 1.0, 1.5 y 2.0 kg/ha de producto, para ambos bloques; la formulación de las dosis se hizo a partir del herbicida comercial TBA.

En preemergencia se aplicaron los productos dos días después de establecido el experimento y en postemergencia 47 días después, habiendo 2 aplicaciones subsecuentes para éste último a dosis más elevadas.

Al finalizar las pruebas de pre y postemergencia se cortaron las plantas de cada maceta al ras del suelo; la maleza cosechada se depositó en bolsas de papel, se pesaron y se secaron en la estufa hasta alcanzar su peso constante.

Con los datos de peso de materia seca se realizó el análisis de varianza y las pruebas de medias.

De las pruebas experimentales se obtuvieron los siguientes resultados:

En los bloques de preemergencia se pone de manifiesto la efectividad relativa de los productos 8(TBA) y 9(TBD) en sus tres dosis, el producto 6(TBAL) con la dosis intermedia y el 10(DBA) y 2(TBN) con la dosis baja, puesto que fueron los que presentaron el menor contenido de materia seca.

Los productos 1(DBAL) y el 4(TCF) resultaron ser los menos eficientes al presentar un porcentaje de eficiencia relativa por debajo del testigo, es decir, mayor contenido de materia seca que el testigo.

Los tratamientos DBAL (1.0, 1.5 y 2.0 kg/ha), el TBN (1.5 y

2.0 kg/ha), el TBAM (1.0 y 2.0 kg/ha), el TCF (1.0, 1.5 y 2.0 Kg/ha) y el DBAM (1.5 y 2.0 kg/ha) presentaron mayor contenido de materia seca que el testigo, por lo tanto no tuvieron acción herbicida y no fueron eficientes para controlar las malezas.

Referente a la efectividad relativa de los tratamientos por dosis, se observa que estos, con la dosis alta resultan ser los que mejor consiguen disminuir la materia seca de las malezas en relación a las otras dos de 1.0 y 1.5 kg, las cuales muestran cierta similitud en su efectividad relativa.

En postemergencia, los resultados muestran que el testigo fue el que presentó la menor media de materia seca, es decir, menos cantidad de malezas en relación a los demás tratamientos, los cuales presentaron datos superiores a éste, por lo tanto, ningún tratamiento resultó ser eficiente.

Se puede concluir en la etapa de preemergencia, que la aplicación de los 11 productos produjo diferencias significativas, esto es, los tratamientos presentaron menor cantidad de materia seca. Los productos TBA, TBD, TBAL, DBA y TBN presentaron los mejores efectos sobre la eliminación de malezas, puesto que fueron los que dieron diferencias altamente significativas.

La dosis alta (2.0 kg/ha) de la mayoría de los tratamientos dió mejores resultados en el control de malezas. El producto TBD podría representar una alternativa dentro del grupo de herbicidas, para resolver el problema de control de malezas en preemergencia de la zona estudiada.

En la etapa de postemergencia ningún tratamiento fue eficiente, ya que, el testigo tuvo menor contenido de materia seca que los demás tratamientos.

Se recomienda realizar nuevamente el experimento con dosis más elevadas, debido a que en la etapa de postemergencia los tratamientos presentan valores de materia seca mayores al testigo, por lo cual se cree que a dosis más alta el efecto herbicida pueda ser mayor, ya que a dosis bajas tienen un efecto similar al de las fitohormonas.



CASA ABIERTA AL TIEMPO  
Universidad Autónoma Metropolitana  
División de Ciencias Biológicas y de la Salud  
Dpto. Producción Agrícola y Animal

M.C. Benjamin Miramontes Flores.

Asesor interno

352483



## RESUMEN

El presente trabajo de Servicio Social consistió en probar 11 productos con posible acción herbicida, para combatir algunas hierbas indeseables en la producción agrícola.

Para probar estos, fue necesario identificar una zona agrícola con problemas de malezas, la zona seleccionada fue el Ejido de San Gregorio Atlapulco, Xochimilco; de donde se extrajo tierra para realizar las pruebas experimentales.

La tierra se depositó en macetas, distribuyéndose en 8 bloques completamente al azar; 4 se destinaron para preemergencia y 4 para postemergencia, correspondiéndole a cada uno 34 macetas.

Cada producto se probó a 3 dosis diferentes para ambos bloques. En preemergencia se aplicaron los productos dos días después de establecido el experimento y en postemergencia 47 días después.

Posteriormente se cosecharon las malezas, se secaron y pesaron; con los datos de peso de materia seca se realizó el análisis de varianza y las pruebas de medias. De estos análisis se concluyó lo siguiente:

En preemergencia los productos más eficientes fueron el TBA (ac. 2,3,6 triclorobenzoico) y el TBD (2,3,6 triclorobenzalaldehido) en sus tres dosis. En postemergencia ningún producto mostró propiedades herbicidas y por el contrario su aplicación favoreció el crecimiento de las malezas, ya que en las macetas tratadas se produjo más materia seca que en el testigo.

INTRODUCCION

En México y en varios países del mundo se tiene un gran problema social y económico al encontrar malezas en sus campos de cultivo y principalmente en aquellos cultivos que son de primera necesidad para la alimentación humana.

Las malezas poseen cierta resistencia a factores climáticos adversos, además de ciertas características que les permiten sobrevivir y difundirse mucho mejor que las plantas cultivadas; por lo cual, desde el punto de vista productivo resultan ser plantas indeseables, pues traen consigo problemas como el incremento en el costo de los cultivos, dificultad en su conducción o desarrollo, reducción en la calidad de los productos obtenidos y en muchos casos obstaculizan el combate de plagas y enfermedades o favorecen su incremento.

Económicamente representan un gran problema porque sea cual sea el método de combate utilizado (físico, químico, mecánico o biológico) los costos son altos, lo que hace que el valor de la producción de cualquier cultivo se eleve. Pero ecológicamente resultan ser un elemento muy importante de conservación del suelo evitando la erosión de éste y en terrenos cultivados algunas veces llaman la atención de los insectos, con lo que evitan que estos perjudiquen al cultivo.

Los tres medios principales para disminuir las pérdidas son: prevención (buena limpieza de los campos), combate y erradicación. Para el combate existen métodos físicos, biológicos y químicos (herbicidas) siendo estos últimos los más usados.

La tecnología agrícola occidental ha venido desarrollando una infinidad de productos químicos y entre estos, los herbicidas constituyen productos que han revolucionado la lucha química contra las malas hierbas y que desde hace más de una década, las investigaciones sobre los herbicidas ocupan gran cantidad de científicos en la mayor parte de los países.

El descubrimiento de nuevos productos con efectos herbicidas se ha incrementado en los últimos años, buscándose productos que sean más eficientes y menos tóxicos.

Aunque claro, todos estos descubrimientos o síntesis de herbicidas deben ir aparejados de su aplicación práctica, pero antes, estos han de pasar por las rigurosas pruebas experimentales, a fin de poder determinar su efectividad, su uso específico en cada zona, para cada cultivo y bajo diferentes condiciones climáticas.

El presente trabajo de Servicio Social consistió en identificar una zona agrícola con problemas de malas hierbas, cultivar éstas bajo condiciones controladas y probar 9 productos de probable acción herbicida tanto para preemergencia como para postemergencia. Los productos mencionados fueron sintetizados por el Laboratorio de Síntesis de herbicidas del Departamento de Sistemas Biológicos de la UAM-X.

La investigación de este Servicio Social forma parte del proyecto: "Modificaciones Químicas sobre Herbicidas y Pruebas de Selectividad de los Productos en Tomate, Frijol, Trigo y Maíz", el cual está inscrito en el Programa de Desarrollo de Tecnología

Nacional del Sector Químico-Farmacéutico.

El experimento se realizó en las instalaciones de la USAD (Unidad de Servicios de Apoyo para el Diagnóstico).

La causa que motivó la realización de este trabajo fue probar la eficiencia de los 9 productos sintetizados para el combate de las malas hierbas de la zona hortícola de San Gregorio Atlapulco, Mochimilco.

El trabajo tiene como objetivos determinar la efectividad de los nuevos productos herbicidas para la eliminación de malas hierbas, de igual modo determinar el método de aplicación por medio de pruebas experimentales y buscar alternativas al uso de productos químicos para el combate de malas hierbas de la región.

REVISION DE LITERATURA

En México existen 15 plantas industriales que producen herbicidas siendo la mayoría de éstas compañías transnacionales, encontrándose también algunas compañías mexicanas. México importa pocos productos herbicidas terminados, en general se importan los materiales técnicos en diversos grados de elaboración y en las plantas del país se procede a la formulación del material comercial. (Rojas. 1990)

Algunos herbicidas son totalmente sintetizados en el país, en estos casos se trata de algunos productos conocidos desde hace años por los agricultores y cuya patente ha caducado.

El ITESM fue la primera institución que estableció un curso de herbicidas y fitohormonas en 1966, pero ya desde 1959 se elaboraban tesis en este campo. (Rojas. 1990).

Los herbicidas producidos en México por la industria nacional son productos de patente vencida, esto es, que si bien son conocidos y de eficiencia comprobada, también son en general inferiores a los herbicidas recién sintetizados.

Aunque en nuestro país hay poca información acerca de estos, en cambio, se hace bastante investigación de adaptación y desarrollo. Las casas productoras cuentan con sus propios departamentos de investigación, que prueban y estudian en el campo el comportamiento de los productos desarrollados por sus matrices.

El Gobierno Federal en México, regula el uso y manejo de herbicidas a través de la Dirección General de Sanidad Vegetal y de los Institutos de Investigación (en especial el INIFAP) y

Universidades de Agronomía que efectúan pruebas de adaptación y eficiencia de herbicidas en las diferentes regiones agrícolas antes de permitir su venta.

Por otro lado, en algunas instituciones de educación agrícola superior también se efectúan estudios básicos sobre herbicidas.

Las labores de investigación tecnológica en general son las siguientes:

- Pruebas experimentales totales de nuevos herbicidas (no salidos al comercio) o parciales (no probados en México), puesto que para los productos desarrollados en el extranjero, es esencial saber si actúan sobre las especies de malezas en México en suelos y climas diversos.

- Pruebas de nuevas mezclas de herbicidas, tópico de gran importancia actual.

- Adición de tenso-activos (humectantes, adherentes, emulsificantes) a herbicidas nuevos o conocidos.

- Pruebas de aplicación de diferentes dosis o en diferentes estados de desarrollo o en combinación con otras prácticas culturales. (Rojas. 1990)

Para combatir con éxito a las malezas y que la lucha resulte eficiente, se requiere conocer adecuadamente los hábitos y ciclos de vida de las mismas. Este conocimiento asociado con la clase de cultivo en que se practique, tamaño e intensidad de áreas infestadas, tipo de suelo, etc; permitirá la técnica de mayor eficiencia para cada caso en particular. (Robins. 1955)

Dentro de los métodos de combate conocidos, el químico es el que ofrece mayores posibilidades que los demás; y es en este tipo en donde se emplean los productos denominados herbicidas. (Campeglia. 1971)

El combate de malezas es la aplicación práctica más difundida de los reguladores vegetales sintéticos, aún cuando se utilizan muchos tipos de herbicidas los compuestos del tipo auxínico son los más importantes y pueden agruparse en tres grupos generales:

a) compuestos de fenoxi, b) ácidos benzoicos y c) compuestos heterogéneos. (Weaver. 1987).

Las características de los productos usados como patrones en el experimento son las siguientes:

2,3,6-TBA o TBC (ácido 2,3,6-triclorobenzoico)

El producto se presenta en forma de cristales blancos, poco soluble en el agua pero muy soluble en el alcohol y acetona. Este producto posee propiedades herbicidas y modo de acción análogos a las demás fitohormonas (MCPA, 2,4 - D, etc).

Actúa lentamente y se transporta mejor en toda la planta, sin depender del punto de aplicación. Persiste más tiempo en los tejidos de la planta y en el suelo. Además, las plantas tratadas lo pueden segregar por las raíces en el suelo.

Es un producto no selectivo contra arbustos perennes aislados en pastizales a concentración de 4 a 5 kg. en 400 l de

agua/ha.

#### 2,6-Diclorobenzonitrilo o diclobenil.

El diclobenil se absorbe principalmente por las raíces, siendo esta absorción rápida, por lo contrario, se desplaza lentamente en la savia bruta y no se transporta casi en la elaborada.

El diclobenil es esencialmente no selectivo en su acción fitotóxica y debido a su elevada volatilidad es preciso enterrarlo inmediatamente después de su aplicación, ya que de otra forma, desaparecería rápidamente de la superficie del suelo.

El diclobenil se usa como herbicida total a dosis entre 5 y 20 kg de m.a (material activo) por ha.

La dosis será más alta cuando se incorpore en forma de gránulos, los cuales se esparcen al voleo a razón de 200 a 800 kg/ha.

Las aplicaciones de preemergencia tienen buena acción contra las monocotiledóneas y dicotiledóneas anuales; Galium aparine y Juncus bufonius son menos sensibles. El diclobenil también queda absorbido a la materia orgánica del suelo.

En aplicaciones de postemergencia la mayor parte de las plantas leñosas y algunas herbáceas bien enraizadas toleran relativamente su aplicación en los huertos frutales (manzanos, perales y ciruelos) a razón de 3 a 5 Kg/ha. (Detroux, 1970)

Una de las áreas de la agricultura donde la biotecnología espera tener aplicaciones prácticas inmediatas, es en el manejo

de las malezas. Puesto que en experimentos realizados recientemente se pudo comprobar la factibilidad de emplear ciertos hongos y bacterias, además del extracto de algunas plantas para la elaboración de herbicidas.

Los recientes avances en la biotecnología nos proveen de nuevas opciones y alternativas para solucionar el problema de las malezas. (Kriton. 1986)

M A T E R I A L E S   Y   M E T O D O S

## MATERIALES

### Agroquímicos

*	**
(1) 2,6 diclorobenzaldoxima	DBAL.
(2) 2,3,6 triclorobenzonitrilo.	TBN.
(3) 2,3,6 triclorobencilamina.	TBAM.
(4) 1 (2,3,6 triclorofenil) propeno.	TCF.
(5) 2,6 diclorobenzonitrilo	DICLOBENIL. (comercial).
(6) 2,3,6 triclorobenzaldoxima.	TBAL.
(7) 2,6 diclorobenzaldehido.	DBD.
(8) 2,3,6 ac. triclorobenzoico.	TBA. (comercial).
(9) 2,3,6 triclorobenzaldehido.	TBD.
(10) Ac. 2,6 diclorobenzoico.	DBA.
(11) 2,6 diclorobencilamina.	DBAM.

\* Los números asignados a cada producto se utilizaron para elaborar el diseño experimental (Cuadro 1).

\*\* Las letras asignadas a cada producto son claves para facilitar el manejo de la información.

### Reactivos

- acetona.
- agua destilada.
- agua potable.

### Material de Laboratorio

- 5 pipetas de 10 ml.
- 15 matraces Erlenmeyer de 500 ml.
- 5 matraces Erlenmeyer de 1000 ml.
- 3 probetas de 100 ml.
- estufa.
- báscula.

### Material de Campo

- tijeras.
- navajas.
- regaderas.
- bolsas de papel.
- etiquetas.
- palas.
- costales de plástico.
- carretilla.
- prensa.
- 272 kg. de tierra.
- papel periódico.

## METODOS

### Actividades de campo

En el mes de octubre de 1989 se acudió a la SARH en Xochimilco por recomendación de nuestro asesor interno el M.C. Benjamín Miramontes Flores, el cual nos contactó con el Ing. Nicolás Acuña, Técnico de la SARH en el D.F., para que nos consiguiera un terreno agrícola con problemas graves de malezas.

El Ing. Acuña nos llevó con el Sr. Alfredo López, quien es propietario de una chinampa con las características citadas, ubicada en el Ejido de San Gregorio Atlapulco, Xochimilco y de ésta se extrajo la tierra para llevar a cabo el experimento de la investigación.

En la primera semana del mes de marzo se colectó la muestra de tierra de la siguiente forma: se seleccionó una zona de la chinampa que estuviera infestada de malezas, se midió y marcó con estacas una área de 4 x 4 m., se limpió la superficie del terreno manualmente y con una pala recta se escavó a una profundidad de 5 cm. y posteriormente se mezcló.

La tierra se colectó en 11 costales, para luego llevarlos a la UAM-X, y descargarlos posteriormente en uno de los patios de la USAD.

Simultáneamente a la extracción de la tierra se realizó la recolección de las malezas encontradas en ese lugar para después hacer la identificación de éstas. Las plantas colectadas fueron completas con raíz, tallo, hojas y flores, se utilizó

periódico y una prensa para secarlas.

### Actividades de Laboratorio

A partir del herbicida comercial TBA (del cual se sintetizaron los productos) se realizó la formulación de las dosis para los 11 productos, las cuales fueron:

1.0 kg de prod./ha = 0.42 mg prod./kg de suelo.

1.5 kg de prod./ha = 0.62 mg prod./kg de suelo.

2.0 kg de prod./ha = 0.84 mg prod./kg de suelo.

De los productos agroquímicos se pesaron 50 mg. de cada uno y se pusieron en matraces, estos productos se disolvieron con acetona, ya que son insolubles en agua. La dilución se aforó a 500 ml con agua destilada, para así obtener una solución de 100 mg/l ó 100 ppm. A partir de éstas se prepararon las siguientes dosis:

#### Dosis

a	0.42 mg/kg	=	4.2 ml/l
b	0.62 mg/kg	=	6.2 ml/l
c	0.84 mg/kg	=	8.4 ml/l

- La letra "a" representa la dosis más baja, la "b" la dosis media y por último la letra "c" representa la dosis alta.

De la solución preparada de cada producto, se midieron 4.2 ml, 6.2 ml y 8.4 ml para aforar cada una de éstas a 1000 ml de agua, según la dosis a cada tratamiento le correspondió

0.42 mg, 0.62 mg y 0.84 mg de producto.

Las dosis se aplicaron diluidas en un litro de agua debido a que con esta cantidad no se presentaba lixiviación del producto en el suelo.

Paralelamente al experimento de aplicación de las dosis y soluciones, se hizo la identificación de las malezas traídas de la chinampa; para su clasificación se utilizó un microscopio estereoscópico y un libro de claves, con lo cual se pudo saber de qué tipo de malezas se trataba.

#### Actividades de invernadero

A los 15 días de colectada la tierra, se hizo la distribución en las macetas, utilizándose 272, las cuales se llenaron con 1 kg de tierra cada una.

Las macetas se distribuyeron en 8 bloques completamente al azar, este diseño se eligió debido a las condiciones en las cuales se realizó el experimento: lugar y unidades experimentales uniformes.

De los 8 bloques, 4 se destinaron para preemergencia y 4 para postemergencia. A cada bloque le correspondieron 34 macetas, 33 para las diferentes dosis de los productos y 1 para el testigo, éstas se etiquetaron de acuerdo al producto y dosis que les correspondió en el sorteo. (Cuadro 1)

La aplicación de las dosis a las macetas en los 4 bloques de preemergencia se realizó 2 días después de la distribución y colocación de las macetas.

El mismo día se regaron las macetas de los 4 bloques de postemergencia para facilitar la germinación de las semillas; los riegos se dieron semanalmente a los 8 bloques.

La aplicación de las dosis a los bloques de postemergencia se hizo a los 47 días de establecidas las macetas; al no observarse efecto alguno, los productos se probaron nuevamente a dosis de 4 y 6 veces mayores a la original, las cuales se aplicaron a los 3 y 9 días después de la primera aplicación.

Al finalizar las pruebas de pre y postemergencia se cortaron las plantas de cada maceta al ras del suelo, empleando una navaja y tijeras.

La maleza cosechada se depositó en bolsas de papel previamente agujeradas, se pesaron y se metieron en la estufa a 50 C; transcurridas 48 hr alcanzaron su peso constante y se volvieron a pesar (los pesos aparecen en los cuadros 2 y 5).

Estos resultados se utilizaron para realizar el análisis estadístico.

BLOQUES DE PREEMERGENCIA

* 7	** b	c	a
10	c	b	a
1	a	c	b
11	b	a	c
8	c	b	a
2	c	a	b
6	b	a	c
9	c	b	a
4	a	b	c
3	c	b	a
5	a	b	c
	T		

9	b	a	c
8	a	c	b
3	b	c	a
7	c	b	a
10	c	a	b
11	c	b	a
5	b	c	a
2	b	a	c
6	a	b	c
4	c	b	a
1	a	b	c
	T		

5	c	b	a
7	a	c	b
8	c	a	b
1	a	c	b
11	c	b	a
10	b	c	a
2	b	c	a
4	a	c	b
6	c	b	a
9	c	a	b
3	a	b	c
	T		

4	b	a	c
3	a	b	c
1	c	b	a
6	b	c	a
2	c	b	a
8	a	c	b
11	b	a	c
7	a	c	b
10	c	b	a
5	c	a	b
9	b	a	c
	T		

BLOQUES DE POSTEMERGENCIA

10	b	a	c
9	a	c	b
6	c	b	a
7	b	a	c
4	a	c	b
1	a	b	c
5	c	b	a
11	c	a	b
2	c	b	a
8	a	c	b
3	c	b	a
	T		

2	a	c	b
3	a	c	b
11	b	a	c
9	a	b	c
1	c	a	b
5	a	b	c
7	b	c	a
6	b	a	c
10	b	c	a
4	a	b	c
8	c	a	b
	T		

10	c	b	a
5	b	a	c
11	b	c	a
9	a	b	c
4	b	a	c
6	a	c	b
3	a	b	c
7	b	c	a
2	a	b	c
8	b	c	a
1	b	a	c
	T		

11	a	b	c
2	c	a	b
7	b	a	c
3	a	b	c
6	b	a	c
4	c	b	a
8	a	c	b
9	b	c	a
5	a	b	c
10	b	c	a
1	c	a	b
	T		

\* Numero = producto.  
 \*\* Letra : a = dosis baja.  
           b = dosis media.  
           c = dosis alta.

RESULTADOS

## RESULTADOS DE OBSERVACIONES VISUALES

Las malezas presentes en el momento del muestreo en esta zona fueron las siguientes:

- *Chenopodium murale* Linn. (Chenopodiaceae) Quelite cenizo.
- *Sisymbrium iris* Linn. (Cruciferae).
- *Capsella bursa - pastoris* (L) (Cruciferae) Bolsa del pastor.
- *Senecio sanguisorbae* D.C. (Compositae).

De las pruebas experimentales realizadas en los bloques de pre y postemergencia se obtuvieron las siguientes evaluaciones visuales:

### Bloques de preemergencia

En general se observó que los tratamientos con las dosis b y c tuvieron poca población de malezas, los productos 1 (DBAL), 2 (TBN), 3 (TBAM), 10 (DBA) y 11 (DBAM) presentaron alta población, mientras que los tratamientos con los productos 8 (TBA) y 9 (TBD) mostraron la menor, sobre todo en la dosis "c".

Observamos que la verdolaga constituyó la principal maleza, seguida del quelite cenizo y pasto.

### Bloques de postemergencia

Después de la primera aplicación no se observó ningún efecto de los productos aplicados.

En la observación realizada posterior a la segunda aplicación, el producto 8 (TBA) presentó mayor actividad puesto

que algunas plantas tratadas con éste estaban secas y dobladas, de igual modo los productos 7(DBD) y 9(TBD), presentaron cierta actividad pero en menor proporción. Las plantas de las unidades experimentales en donde se aplicó el producto 7(DBD) presentaron hojas cloróticas.

Las observaciones después de la tercera aplicación fueron similares a las de la segunda, el testigo y las unidades en donde se probó el producto 8(TBA) tenían menor cantidad de malezas que los otros, siguiéndole a éste los productos 5(DBN) y 9(TBD).

Las observaciones reflejan cierta similitud con los resultados estadísticos.

Las malezas recolectadas e identificadas son diferentes a las que se presentaron en el experimento, debido a que son de diferente ciclo, puesto que las primeras son de otoño-invierno y el experimento se llevó a cabo en el periodo de primavera-verano, desarrollándose malezas de este ciclo.

PESO SECO EN GRAMOS DE LAS MALEZAS CORRESPONDIENTES  
A LOS TRATAMIENTOS DE PREEMERGENCIA

		B L O C U E S					
		I	II	III	IV	%	
	**						
1	a	11.92	8.76	9.24	17.96	11.97	
	b	10.58	15.71	12.91	14.36	13.39	
	c	11.34	16.32	8.66	15.50	12.95	
2	a	12.69	9.95	8.77	9.63	10.26	
	b	16.62	9.85	10.94	15.64	13.26	
	c	15.18	13.60	9.23	13.01	12.75	
3	a	13.01	12.97	10.40	16.99	13.34	
	b	12.95	8.35	11.44	9.50	10.56	
	c	13.29	11.79	10.87	14.78	12.68	
4	a	12.37	11.72	10.53	14.90	12.38	
	b	16.60	9.86	8.98	14.44	12.47	
	c	17.20	12.65	20.43	9.02	14.82	
5	a	9.54	8.44	9.43	16.51	10.98	
	b	10.52	10.90	10.42	12.17	11.06	
	c	11.91	10.70	9.80	8.96	10.34	
6	a	9.59	10.98	10.86	10.58	10.50	
	b	11.60	10.24	8.73	8.98	9.88	
	c	15.46	12.05	10.35	8.99	11.71	
7	a	11.58	12.32	9.91	9.98	10.94	
	b	13.90	12.79	9.21	10.71	11.65	
	c	11.42	12.33	9.90	10.12	10.94	
8	a	10.15	10.17	7.84	8.29	9.11	
	b	13.69	7.59	7.96	8.04	9.32	
	c	8.48	6.55	6.00	6.60	6.90	
9	a	8.64	10.86	10.80	8.85	9.71	
	b	10.25	9.19	10.56	8.44	9.61	
	c	9.63	7.41	8.52	7.09	8.16	
10	a	10.31	8.53	11.25	9.95	10.01	
	b	11.67	14.84	11.50	11.46	12.36	
	c	7.80	10.61	12.71	11.16	10.70	
11	a	11.21	10.93	9.27	10.55	10.49	
	b	11.36	11.80	15.65	12.05	12.71	
	c	10.58	11.12	16.66	10.66	12.25	
Tes		10.99	10.36	11.00	12.99	11.31	
%		403.94	372.26	360.73	380.57	= 1525.49	

\* Producto

\*\* Dosis

Ho: Los productos sintetizados tienen acción herbicida.

ANALISIS DE VARIANZA DE LOS DATOS DE  
PESO SECO DE LAS MALEZAS

PREEMERGENCIA

F.V.	g.l.	S.C.	C.M.	F.c.	F05	F01
TRATAMIENTOS	11	361.46	32.86	7.65	1.87	2.40
BLOQUES	3	31.47	10.49			
ERROR	121	519.81	4.29			
TOTAL	135	912.74				

\*\* Como la  $F_c > F_{05}$  y  $F_{01}$ , por lo tanto hay diferencia altamente significativa entre las medias de materia seca de los tratamientos, por lo cual se procedió a realizar la Prueba de Duncan. (Anexos - Cuadro A)

COEFICIENTE DE VARIACION

$$CV = \frac{4.29}{11.21} \times 100 = 18.47$$

Los datos son confiables, ya que el coeficiente de variación es relativamente bajo.

- F.V. = Fuente de variación.
- g.l. = Grados de libertad.
- S.C. = Suma de cuadrados.
- C.M. = Cuadrados medios.
- F.c. = F calculada.

EFICIENCIA EN PORCENTAJE DE LOS TRATAMIENTOS DE PREEMERGENCIA

<u>Tratamiento</u>	<u>%</u>
*8c**	100.00
9c	84.55
8a	75.74
8b	74.03
9b	71.80
9a	71.06
6b	69.83
10a	68.93
2a	67.25
5c	66.73
11a	65.77
6a	65.71
3b	65.34
10c	64.48
7a	63.07
7c	63.07
5a	62.84
5b	62.72
TES	61.00
7b	59.22
6c	58.92
1a	57.64
11c	56.32
10b	55.82
4a	55.73
4b	55.33
3c	54.41
11b	54.28
2c	54.11
1c	53.28
2b	52.03
3a	51.72
1b	51.53
4c	46.55

Para fines prácticos se consideró como 100% la efectividad del tratamiento con menor contenido de materia seca, para así poder obtener los porcentajes correspondientes a los demás tratamientos.

\* Los productos están clasificados por medio de números para facilitar su manejo. (pag. 10)

\*\* Las letras representan las dosis: "a" = baja, "b" = media y "c" alta.

EFFECTIVIDAD DE LOS PRODUCTOS EN RELACION  
A LAS DOSIS

DOSIS "a":	8a	*
	9a	*
	10a	**
	2a	*
	11a	**
	6a	*
	7a	**
	5a	**
DOSIS "b":	8b	*
	9b	*
	6b	*
	3b	*
	5b	**
DOSIS "c":	8c	*
	9c	*
	10c	**
	7c	**
	Tes	
	6c	*

\* Productos triclorados

\*\* Productos diclorados

PESO SECO EN GRAMOS DE LAS MALEZAS CORRESPONDIENTES  
A LOS TRATAMIENTOS DE POSTEMERGENCIA.

		B L O C U E S				
		I	II	III	IV	X
* **						
1	a	9.03	10.64	9.08	10.78	9.88
	b	8.45	8.14	9.47	9.30	8.84
	c	9.61	9.38	10.67	8.28	9.43
2	a	8.92	10.67	9.65	9.68	9.75
	b	8.94	8.52	10.29	9.80	9.38
	c	9.34	9.32	9.81	10.42	9.72
3	a	8.65	10.68	9.27	9.99	9.64
	b	9.44	9.79	10.79	9.44	9.86
	c	9.95	9.79	10.81	12.17	10.68
4	a	9.01	9.45	10.02	10.02	9.62
	b	7.20	10.17	11.23	10.21	9.70
	c	10.18	8.83	9.82	10.09	9.73
5	a	9.27	8.71	10.14	9.12	9.31
	b	8.94	9.45	8.18	10.14	9.17
	c	8.99	10.09	8.68	9.28	9.26
6	a	9.83	9.18	9.93	9.41	9.33
	b	10.41	9.41	9.28	10.05	9.89
	c	9.36	9.70	9.94	10.39	9.84
7	a	7.87	8.56	9.62	10.37	9.10
	b	9.10	9.95	9.86	9.98	9.72
	c	8.87	8.83	10.81	9.53	9.38
8	a	6.69	8.42	9.33	9.32	8.44
	b	6.74	10.80	9.61	10.03	8.74
	c	6.97	8.14	8.52	10.12	8.44
9	a	8.52	8.06	9.94	9.31	8.95
	b	7.80	9.01	12.26	10.56	9.90
	c	7.74	8.51	10.17	9.59	9.00
10	a	7.68	8.26	10.96	9.09	8.99
	b	8.10	8.65	10.29	10.32	9.34
	c	7.81	8.81	9.68	9.44	8.93
11	a	8.31	9.39	11.02	11.42	10.03
	b	8.15	10.15	9.61	10.43	9.88
	c	11.34	7.96	9.86	9.80	9.74
Tes		7.61	9.43	8.94	7.92	8.42
X		287.11	302.92	328.14	327.88	= 1246.05

\* Producto

\*\* Dosis

Ho: Los productos sintetizados tienen acción herbicida.

ANALISIS DE VARIANZA DE LOS DATOS DE  
PESO SECO DE LAS MALEZAS

POSTEMERGENCIA

F.V.	g.l.	S.C.	C.M.	F.c.	F05	F01
TRATAMIENTOS	11	47.55	4.32	9.37**	1.87	2.40
BLOQUES	3	50.36	16.78			
ERROR	121	55.79	0.46			
TOTAL	135	153.72				

\*\* Como la  $F_c > F_{05}$  y  $F_{01}$ , hay diferencias altamente significativas entre las medias de materia seca de los tratamientos, por lo cual se procedió a realizar la Prueba de Duncan. (Anexos - Cuadro B)

COEFICIENTE DE VARIACION

$$CV = \frac{0.4611}{9.40} \times 100 = 7.22$$

Los datos son confiables, ya que el coeficiente de variación es relativamente bajo.

F.V. = Fuente de variación.  
g.l. = Grados de libertad.  
S.C. = Suma de cuadrados.  
C.M. = Cuadrados medios.  
F.c. = F calculada.

EFICIENCIA EN PORCENTAJE DE LOS TRATAMIENTOS DE POSTEMERGENCIA

<u>Tratamiento</u>	<u>%</u>
TES	100.00
8c	99.88
8a	99.76
8b	96.33
1b	95.24
10c	94.28
9a	94.07
10a	93.65
9c	93.55
7a	92.52
5b	91.82
5c	90.92
5a	90.44
6a	90.24
10b	90.14
7c	89.76
2b	89.76
1c	89.28
11b	87.89
4a	87.52
3a	87.34
4b	86.80
7b	86.62
2c	86.62
4c	86.53
2a	86.53
11c	86.44
6c	85.56
3b	85.39
1a	85.22
6b	85.13
9b	85.05
11a	83.94
3c	78.83

Las consideraciones para obtener el porciento (%) de efectividad de los tratamientos fue el mismo que para el de preemergencia. Los resultados en esta etapa son inesperados, pues como se aprecia en el cuadro el testigo en blanco fue el que tuvo menor contenido de materia seca, por lo tanto un porciento de efectividad mayor, ésto se debió a que los productos presentaron acción como fitohormonas. (pag. 24)

## INTERPRETACION DE RESULTADOS

### PREEMERGENCIA

En los resultados obtenidos se muestra la efectividad (expresada en porcentaje) de los productos 8 (TBA) y 9 (TBD) en sus tres dosis, el producto 6 (TBAL) con la dosis intermedia y el 10 (DBA) y 2 (TBN) con la dosis baja, puesto que fueron los que presentaron el menor contenido de materia seca.

Los tratamientos que se encuentran entre el 5 (DBN) con la dosis "c" y el 5b presentaron diferencias significativas, es decir, hay diferencias entre las medias de materia seca de los tratamientos (Cuadro A), por lo cual presentan acción herbicida, aunque en menor grado que los anteriores. Los tratamientos con porcentaje por debajo del testigo no presentaron diferencias significativas (Cuadro A), esto es, resultaron ser los menos eficientes, siendo algunos de estos el 1 (DBAL) y el 4 (TCF). (Cuadro 2 y Gráfica 1)

En la gráfica 2 se observa que los valores de peso de materia seca de los tratamientos muestran un seguimiento desigual en las dosis, esto es, se esperaba que la dosis "a" presentara mayor cantidad de materia seca por ser la dosis baja y disminuyera en la dosis "c"; la gráfica muestra que en los primeros 4 productos, los tratamientos con la dosis baja presentan menor contenido de materia seca y los tratamientos con la dosis alta presentan mayor contenido, acentuándose esto en el producto 4, lo cual puede interpretarse como que los

tratamientos con la dosis baja resultan ser más efectivos que los que tienen la dosis alta. Pero del producto 5 al 11 esta relación cambia, mostrando la dosis "c" mayor efectividad en relación a las otras dos (a y b), puesto que presentan valores más bajos de peso.

Referente a la efectividad de los tratamientos por dosis, se observa que los tratamientos con la dosis alta resultan ser los que mejor consiguen disminuir la materia seca de las malezas en relación a las otras dos, las cuales muestran cierta similitud en la efectividad. (Gráficas 3,4 y 5)

En el Cuadro 3 se muestra que las sustancias tricloradas son más efectivas que las dicloradas.

## POSTIEMERGENCIA

Los resultados obtenidos en porcentaje muestran que el testigo presentó menor cantidad de malezas (materia seca) que los demás tratamientos, pero aún así los porcentajes de los tratamientos, por abajo de éste fueron altos. (Cuadro 4 y Gráfica 6)

Como el testigo fue el que presentó la menor media de materia seca, es decir, menos cantidad de malezas en relación a los demás tratamientos, los cuales presentaron datos superiores a éste, por lo tanto, ningún tratamiento fue eficiente, a pesar de esto los productos 8 (TBA) y 9 (TBD) siguen en importancia como se puede apreciar en la Gráfica 7. Por lo tanto la  $H_0$  se rechaza (pag. 21)

Las Gráficas 8, 9 y 10 muestran que las diferencias entre las dosis son mínimas, es decir, ejercen un nivel de efectividad similar.

Con base a lo anterior podría interpretarse que los productos no tuvieron acción herbicida, lo cual puede explicarse por el hecho de que el TBA posee propiedades herbicidas y también puede presentar acción como fitohormona si las dosis son bajas. (Kriton. 1986)

Por lo que se puede deducir que los productos sintetizados, posiblemente presenten esta misma acción y que las dosis aplicadas fueron bajas, por lo cual, en vez de matar promovieron el crecimiento de las malezas.

CONCLUSIONES

La aplicación de los 11 productos en el momento del riego en la etapa de preemergencia produjo un efecto significativo, ya que como puede verse la Fc fue de 7.65, mientras que la F de tablas fue de 2.40 al 0.01% y 1.87 al 0.05%.

Los productos TBA y TBD en sus tres dosis de 1.0, 1.5 y 2.0 kg/ha y TBAL, DBA así como el TBN en las dosis 1.5, 1.0 y 1.0 kg/ha respectivamente, presentaron los mejores efectos sobre la eliminación de malezas, puesto que fueron los que dieron diferencias significativas tal como puede observarse en la Prueba de Duncan.

Los productos DBN en las dosis 1.0, 1.5 y 2.0 kg/ha, el DBD (1.0 y 2.0 kg/ha), el DBAM (1.0 kg/ha), el TBAL (1.0 kg/ha), el TBAM (1.5 kg/ha) y el DBA (1.0 kg/ha) presentaron diferencias significativas, por lo cual tienen acción herbicida al igual que los anteriores.

Los tratamientos DBAL (1.0, 1.5 y 2.0 kg/ha), el TBN (1.5 y 2.0 kg/ha), el TBAM (1.0 y 2.0 kg/ha), el TCF (1.0, 1.5 y 2.0 kg/ha) y el DBAM (1.5 y 2.0 kg/ha) presentaron mayor contenido de materia seca colocándose por arriba del testigo, por lo tanto no hay diferencias significativas, es decir, no fueron eficientes.

La dosis alta (2.0 kg/ha) de la mayoría de los tratamientos dió mejores resultados en el combate de malezas.

El producto TBD podría representar una alternativa dentro del grupo de herbicidas para resolver el problema de control de malezas en preemergencia en la zona estudiada.

En la etapa de postemergencia se rechaza la hipótesis nula, lo cual significa que ningún tratamiento fue eficiente, ya que el testigo tuvo menor contenido de materia seca que los demás tratamientos.

Se recomienda realizar nuevamente el experimento con dosis más elevadas, debido a que se observa en los cuadros y gráficas, que en la etapa de postemergencia los tratamientos presentan valores de materia seca mayores al testigo, por lo cual se cree que a dosis más alta el efecto herbicida pueda ser mayor, ya que a dosis bajas tienen un efecto similar al de las fitohormonas.

Se recomienda investigar los productos como fitohormonas, ya que a dosis bajas produjeron efectos favorables sobre el crecimiento de las malezas; y de igual modo se investiguen los solventes para estos productos y hagan posible el ingreso de los mismos al metabolismo de las plantas.

Original

## BIBLIOGRAFIA

1. ASHTON, F.M., W.A.HARVEY y CH.L.FOY. "Principios del Contrarresto de Malezas". Agricultura de las Américas (6):56 - 71, 1962.
2. CAMPEGLIA, O.G. "Control de Malezas en la Provincia de Mendoza". Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Buenos Aires) 1 - 20, 1971.
3. CREMLYN, R. Plaguicidas Modernos y su Acción Bioquímica. México. Limusa. 1985. 252 p.
4. DETROUX, L. Los Herbicidas y su Empleo. La Habana, Cuba. Edición Revolucionaria. 1970.
5. HERNANDEZ, B.J.M. Conozca y Controle las Malas Hierbas. La Hacienda (5): 29 - 31, 1970.
6. KRITON, H. "Biotechnology Applications in Weed Management: now and in the Future". Advances in Agronomy. Department of Plant Pathology, Physiology and Weed Science. Virginia Polytechnic Institute and State University. Blacksburg, Virginia.
7. REYES C, P. Diseño de Experimentos Aplicados. México. Trillas. 1987.
8. ROBBINS, W.W. y R.N.RAYNOR. Destrucción de Malas Hierbas. México. UTEHA. 1955. 1 - 40 p.

9. ROJAS G, M. Manual Teórico-Práctico de Herbicidas y Fitorreguladores. México. Limusa. 1984. 12 - 15 p.
10. ROJAS G, M. "México Necesita Sintetizar Nuevos Herbicidas". Agrosíntesis (México). 1990.
11. WAYNE W.,D. Bioestadística. México. Limusa. 1987.
12. WEAVER J. R. Reguladores de Crecimiento de las plantas en la Agricultura. México. Trillas. 1987.

A N E X O S

# PRUEBA DE DUNCAN PARA PREEMERGENCIA

DIFERENCIAS ENTRE LAS MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS

	8C	9C	8A	8B	9B	9A	6B	10A	2A	5C	11A	6A	3B	10C	7A	7C	5A	5B	T	7B	6C	1A	11C	10B	4A	4B	3C	11B	2C	1C	2B	3A	1B	4C
4C 14.82	7.92	6.66	5.71	5.5	5.21	5.11	4.94	4.81	4.56	4.48	4.33	4.32	4.26	4.12	3.88	3.88	3.84	3.82	3.51	3.17	3.11	2.85	2.57	2.46	2.44	2.35	2.14	2.11	2.07	1.87	1.56	1.48	1.43	--
1B 13.39	6.49	5.23	4.28	4.07	3.78	3.68	3.51	3.38	3.13	3.05	2.9	2.89	2.83	2.69	2.45	2.45	2.41	2.39	2.08	1.74	1.68	1.42	1.14	1.03	1.01	0.92	0.71	0.68	0.64	0.44	0.13	0.05	--	
3A 13.34	6.44	5.18	4.23	4.02	3.73	3.63	3.46	3.33	3.08	3.00	2.85	2.84	2.78	2.64	2.4	2.4	2.36	2.31	2.03	1.69	1.63	1.37	1.09	0.98	0.96	0.87	0.66	0.63	0.59	0.39	0.08	--		
2B 13.26	6.36	5.10	4.15	3.94	3.65	3.55	3.38	3.25	3.00	2.92	2.77	2.76	2.70	2.56	2.32	2.32	2.28	2.2	1.95	1.61	1.55	1.29	1.01	0.9	0.88	0.79	0.58	0.55	0.51	0.31	--			
1C 12.95	6.05	4.79	3.84	3.63	3.34	3.24	3.07	2.94	2.69	2.61	2.46	2.45	2.39	2.25	2.01	2.01	1.97	1.8	1.64	1.30	1.24	0.98	0.70	0.59	0.57	0.48	0.27	0.24	0.20	--				
2C 12.75	5.85	4.59	3.64	3.43	3.14	3.04	2.87	2.74	2.49	2.41	2.26	2.25	2.19	2.05	1.81	1.81	1.77	1.7	1.44	1.10	1.04	0.78	0.50	0.39	0.37	0.28	0.07	0.04	--					
11B 12.71	5.81	4.55	3.60	3.39	3.10	3.00	2.83	2.70	2.45	2.37	2.22	2.21	2.15	2.01	1.77	1.77	1.73	1.7	1.40	1.06	1.00	0.74	0.46	0.35	0.33	0.24	0.03	--						
3C 12.68	5.78	4.52	3.57	3.36	3.07	2.97	2.80	2.67	2.42	2.34	2.19	2.18	2.12	1.98	1.74	1.74	1.70	1.6	1.37	1.03	0.97	0.71	0.43	0.32	0.30	0.21	--							
4B 12.47	5.57	4.31	3.36	3.15	2.86	2.76	2.59	2.46	2.21	2.13	1.98	1.97	1.91	1.77	1.53	1.53	1.49	1.4	1.16	0.82	0.76	0.5	0.22	0.11	0.09	--								
4A 12.38	5.48	4.22	3.27	3.06	2.77	2.67	2.50	2.37	2.12	2.04	1.89	1.88	1.82	1.68	1.44	1.44	1.40	1.3	1.07	0.73	0.77	0.41	0.13	0.02	--									
10B 12.36	5.46	4.20	3.25	3.04	2.75	2.65	2.48	2.35	2.10	2.02	1.87	1.86	1.80	1.66	1.42	1.42	1.38	1.3	1.05	0.71	0.65	0.39	0.11	--										
11C 12.25	5.35	4.09	3.14	2.93	2.64	2.54	2.37	2.24	1.99	1.91	1.76	1.75	1.69	1.55	1.31	1.31	1.27	1.2	0.94	0.60	0.54	0.28	--											
1A 11.97	5.07	3.81	2.86	2.65	2.36	2.26	2.09	1.96	1.71	1.63	1.48	1.47	1.41	1.27	1.03	1.03	0.99	0.9	0.66	0.32	0.26	--												
6C 11.71	4.81	3.55	2.60	2.39	2.10	2.00	1.83	1.70	1.45	1.37	1.22	1.21	1.15	1.01	0.77	0.77	0.73	0.7	0.40	0.06	--													
7B 11.65	4.75	3.49	2.54	2.33	2.04	1.94	1.77	1.64	1.39	1.31	1.16	1.15	1.09	0.95	0.71	0.71	0.67	0.6	0.34	--														
TES 11.31	4.41	3.15	2.20	1.99	1.70	1.60	1.43	1.30	1.05	0.97	0.82	0.81	0.75	0.61	0.37	0.37	0.33	0.3	--															
5B 11.00	4.10	2.84	1.89	1.68	1.39	1.29	1.12	0.99	0.74	0.66	0.51	0.50	0.44	0.30	0.06	0.06	0.02	--																
5A 10.98	4.08	2.82	1.87	1.66	1.37	1.27	1.10	0.97	0.72	0.64	0.49	0.48	0.42	0.28	0.04	0.04	--																	
7C 10.94	4.04	2.78	1.83	1.62	1.33	1.23	1.06	0.93	0.68	0.60	0.45	0.44	0.38	0.24	--																			
7A 10.94	4.04	2.78	1.83	1.62	1.33	1.23	1.06	0.93	0.68	0.60	0.45	0.44	0.38	0.24	--																			
10C 10.70	3.80	2.54	1.59	1.38	1.09	0.99	0.82	0.69	0.44	0.36	0.21	0.20	0.14	--																				
3B 10.56	3.66	2.40	1.45	1.24	0.95	0.85	0.68	0.55	0.30	0.22	0.07	0.06	--																					
6A 10.50	3.60	2.34	1.39	1.18	0.89	0.79	0.62	0.49	0.24	0.16	0.01	--																						
11A 10.49	3.59	2.33	1.38	1.17	0.88	0.78	0.61	0.48	0.23	0.15	--																							
5C 10.34	3.44	2.18	1.23	1.02	0.73	0.63	0.46	0.33	0.08	--																								
2A 10.26	3.36	2.10	1.15	0.94	0.65	0.55	0.38	0.25	--																									
10A 10.01	3.11	1.85	0.90	0.69	0.40	0.30	0.13	--																										
6B 9.88	2.98	1.72	0.77	0.56	0.27	0.17	--																											
9A 9.71	2.81	1.55	0.60	0.39	0.10	--																												
9B 9.61	2.71	1.45	0.50	0.29	--																													
8B 9.32	2.42	1.16	0.21	--																														
8A 9.11	2.21	0.95	--																															
9C 8.16	1.26	--																																
8C 6.90	--																																	

++ Altamente significativo.  
+ Significativo.  
NS No significativo.

POS. REL.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
t* 0.05 121g/l.	2.77	2.92	3.02	3.09	3.15	3.19	3.23	3.26	3.29	3.31	3.34	3.36	3.38	3.39	3.41	3.42	3.44	3.45	3.47
DMD	2.86	3.02	3.12	3.19	3.26	3.30	3.34	3.37	3.40	3.42	3.45	3.47	3.49	3.50	3.52	3.53	3.56	3.57	3.59
t* 0.01 121g/l.	3.64	3.80	3.90	3.98	4.04	4.09	4.14	4.17	4.20	4.23	4.26	4.28	4.31	4.32	4.34	4.36	4.38	4.39	4.41
DMD	3.76	3.93	4.03	4.11	4.18	4.23	4.28	4.31	4.34	4.37	4.40	4.42	4.45	4.47	4.49	4.51	4.53	4.54	4.56

NOTA LA POSICION RELATIVA NUMERO 20 SE TOMA COMO CONSTANTE PARA LOS 14 DATOS RES--  
TANTES.

Diferencia Media de Duncan  

$$DMD = \frac{519.81}{121} = 4.29 = \frac{4.29}{4} = 1.035$$

# PRUEBA DE DUNCAN PARA POSTEMERGENCIA

DIFERENCIAS ENTRE LAS MEDIAS DE LOS TRATAMIENTOS

	TES	8C	8A	8B	1B	10C	9A	10A	9C	7A	5B	5C	5A	6A	10B	7C	2B	1C	11B	4A	3A	4B	7B	2C	4C	2A	11C	6C	3B	1A	6B	9B	11A	3C		
3C	10.68	2.26	2.25	2.24	1.94	1.84	1.75	1.73	1.69	1.68	1.58	1.51	1.42	1.37	1.35	1.34	1.30	1.30	1.25	1.10	NS	NS	1.04	0.98	0.96	0.96	0.95	0.95	0.94	0.84	0.82	0.80	0.79	0.78	0.65	--
1A	10.03	1.61	1.60	1.59	1.29	1.19	1.10	1.08	1.04	1.03	0.93	0.86	0.77	0.72	0.70	0.69	0.65	0.65	0.60	0.45	0.41	0.39	0.33	0.31	0.31	0.30	0.30	0.29	0.19	0.17	0.15	0.14	0.13	--	--	
9B	9.90	1.48	1.47	1.46	1.16	1.06	0.97	0.95	0.91	0.90	0.80	0.73	0.64	0.59	0.57	0.56	0.52	0.52	0.47	0.32	0.28	0.26	0.20	0.18	0.18	0.17	0.17	0.16	0.06	0.04	0.02	0.01	--	--		
6B	9.89	1.47	1.46	1.45	1.15	1.05	0.96	0.94	0.90	0.89	0.79	0.72	0.63	0.58	0.56	0.55	0.51	0.51	0.46	0.31	0.27	0.25	0.19	0.17	0.17	0.16	0.16	0.15	0.05	0.03	0.01	--	--			
1A	9.88	1.46	1.45	1.44	1.14	1.04	0.95	0.93	0.89	0.88	0.78	0.71	0.62	0.57	0.55	0.54	0.50	0.50	0.45	0.30	0.26	0.24	0.18	0.16	0.16	0.15	0.15	0.14	0.04	0.02	--	--				
3B	9.86	1.44	1.43	1.42	1.12	1.02	0.93	0.91	0.87	0.86	0.76	0.69	0.60	0.55	0.53	0.52	0.48	0.48	0.43	0.28	0.24	0.22	0.16	0.14	0.14	0.13	0.13	0.12	0.02	--	--					
6C	9.84	1.42	1.41	1.40	1.10	1.00	0.91	0.89	0.85	0.84	0.74	0.67	0.58	0.53	0.51	0.50	0.46	0.46	0.41	0.26	0.22	0.20	0.14	0.12	0.12	0.11	0.11	0.10	--	--						
1C	9.74	1.32	1.31	1.30	1.00	0.90	0.81	0.79	0.75	0.74	0.64	0.57	0.48	0.43	0.41	0.40	0.36	0.36	0.31	0.16	0.12	0.10	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01	--	--							
2A	9.73	1.31	1.30	1.29	0.99	0.89	0.80	0.78	0.74	0.73	0.63	0.56	0.47	0.42	0.40	0.39	0.35	0.35	0.30	0.15	0.11	0.09	0.03	0.01	0.01	--	--									
4C	9.73	1.31	1.30	1.29	0.99	0.89	0.80	0.78	0.74	0.73	0.63	0.56	0.47	0.42	0.40	0.44	0.35	0.35	0.30	0.15	0.11	0.09	0.03	0.01	0.01	--	--									
2C	9.72	1.30	1.29	1.28	0.98	0.88	0.79	0.77	0.73	0.72	0.62	0.55	0.46	0.41	0.39	0.38	0.34	0.34	0.29	0.14	0.10	0.08	0.02	--	--											
7B	9.72	1.30	1.29	1.28	0.98	0.88	0.79	0.77	0.73	0.72	0.62	0.55	0.46	0.41	0.39	0.38	0.34	0.34	0.29	0.14	0.10	0.08	0.02	--	--											
4B	9.70	1.28	1.27	1.26	0.96	0.86	0.77	0.75	0.71	0.70	0.60	0.53	0.44	0.39	0.37	0.36	0.32	0.32	0.27	0.12	0.08	0.06	--	--												
3A	9.64	1.22	1.21	1.20	0.90	0.80	0.71	0.69	0.65	0.64	0.54	0.47	0.38	0.33	0.31	0.30	0.26	0.26	0.21	0.06	0.02	--	--													
4A	9.62	1.20	1.19	1.18	0.88	0.78	0.69	0.67	0.63	0.62	0.52	0.45	0.36	0.31	0.29	0.28	0.24	0.24	0.19	0.04	--	--														
11B	9.58	1.16	1.15	1.14	0.84	0.74	0.65	0.63	0.59	0.58	0.48	0.41	0.32	0.27	0.25	0.24	0.20	0.20	0.15	--	--															
1C	9.43	1.01	1.00	0.99	0.69	0.59	0.59	0.48	0.44	0.43	0.33	0.26	0.17	0.12	0.10	0.09	0.05	0.05	--	--																
2B	9.38	0.96	0.95	0.94	0.64	0.54	0.45	0.43	0.39	0.38	0.28	0.21	0.12	0.07	0.05	0.04	--	--																		
7C	9.38	0.96	0.95	0.94	0.64	0.54	0.45	0.43	0.39	0.38	0.28	0.21	0.12	0.07	0.05	--	--																			
10B	9.34	0.92	0.91	0.90	0.60	0.50	0.41	0.39	0.35	0.34	0.24	0.17	0.08	0.03	0.01	--	--																			
6A	9.33	0.91	0.90	0.89	0.59	0.49	0.40	0.38	0.34	0.33	0.23	0.16	0.07	0.02	--	--																				
5A	9.31	0.89	0.88	0.87	0.57	0.47	0.38	0.36	0.32	0.31	0.21	0.14	0.05	--	--																					
5C	9.26	0.84	0.83	0.82	0.52	0.42	0.33	0.31	0.27	0.26	0.16	0.09	--	--																						
5B	9.17	0.75	0.74	0.73	0.43	0.33	0.24	0.22	0.18	0.17	0.07	--	--																							
7A	9.10	0.68	0.67	0.66	0.36	0.26	0.17	0.15	0.11	0.10	--	--																								
9C	9.00	0.58	0.57	0.56	0.26	0.16	0.07	0.05	0.01	--	--																									
10A	8.99	0.57	0.56	0.55	0.25	0.15	0.06	0.04	--	--																										
9A	8.95	0.53	0.52	0.51	0.21	0.11	0.02	--	--																											
10C	8.93	0.51	0.50	0.49	0.19	0.09	--	--																												
1B	8.84	0.42	0.41	0.40	0.10	--	--																													
8B	8.74	0.32	0.31	0.30	--	--																														
8A	8.44	0.02	0.01	--	--	--																														
8C	8.43	0.01	--	--	--	--																														
TES	8.42	--	--	--	--	--																														

++ Altamente significativo.  
 + Significativo.  
 NS No significativo.

ANEXO 1 CUESTIONARIO-TG

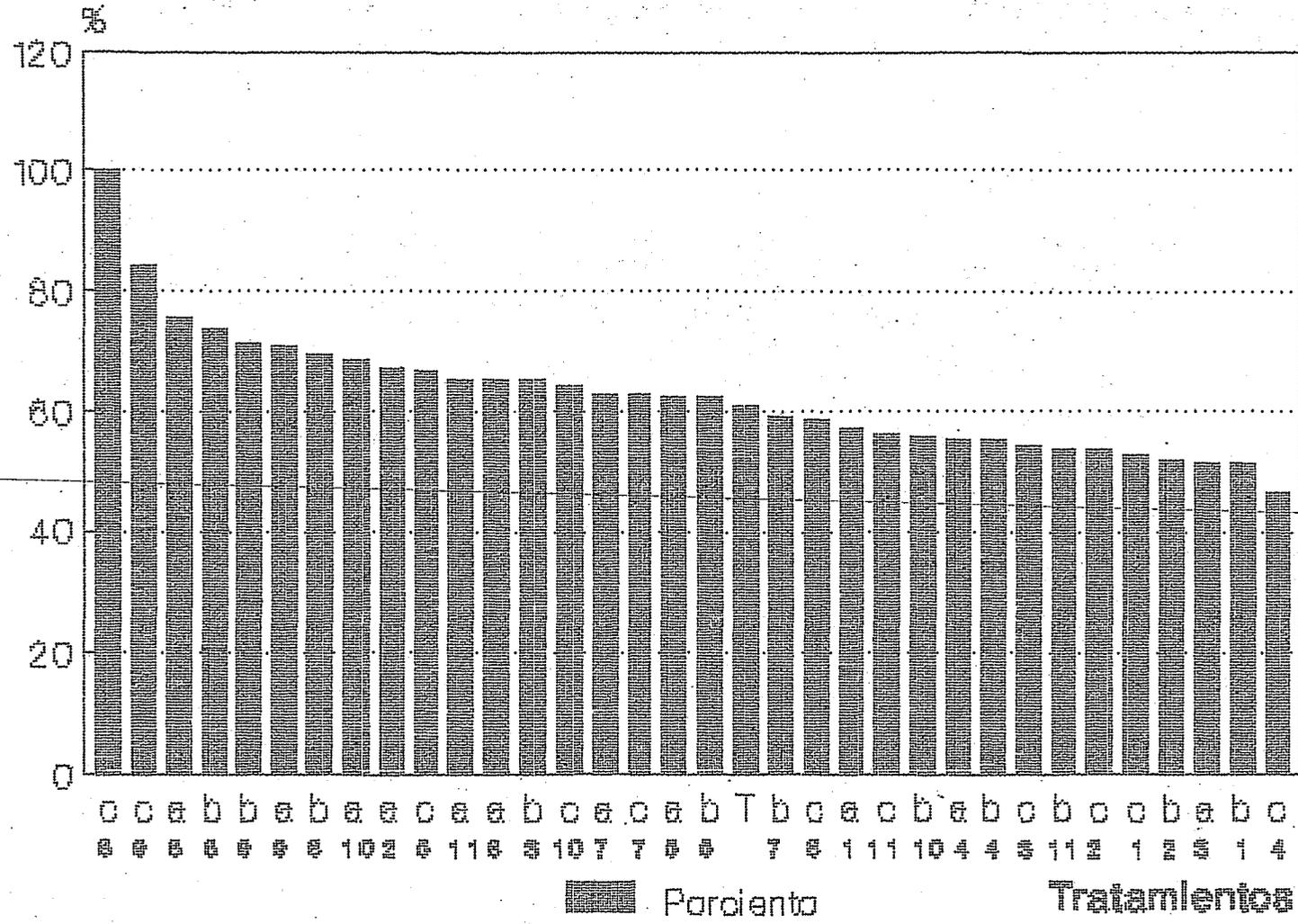
POS. REL.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
t* 0.05 121g.l	2.77	2.92	3.02	3.09	3.15	3.19	3.23	3.26	3.29	3.31	3.34	3.36	3.38	3.39	3.41	3.42	3.44	3.45	3.47
DMD	0.939	0.989	1.023	1.047	1.067	1.083	1.096	1.106	1.116	1.123	1.133	1.140	1.147	1.152	1.157	1.162	1.167	1.172	1.178
t* 0.01 121g.l	3.64	3.80	3.90	3.98	4.04	4.09	4.14	4.17	4.20	4.23	4.26	4.28	4.31	4.32	4.34	4.36	4.38	4.39	4.41
DMD	1.233	1.238	1.222	1.349	1.369	1.386	1.403	1.413	1.423	1.431	1.444	1.450	1.461	1.464	1.471	1.478	1.484	1.489	1.494

NOTA LA POSICION RELATIVA NUMERO 20 SE TOMA COMO CONSTANTE PARA LOS 14 DATOS RES--TANTES.

Diferencia Media de Duncan

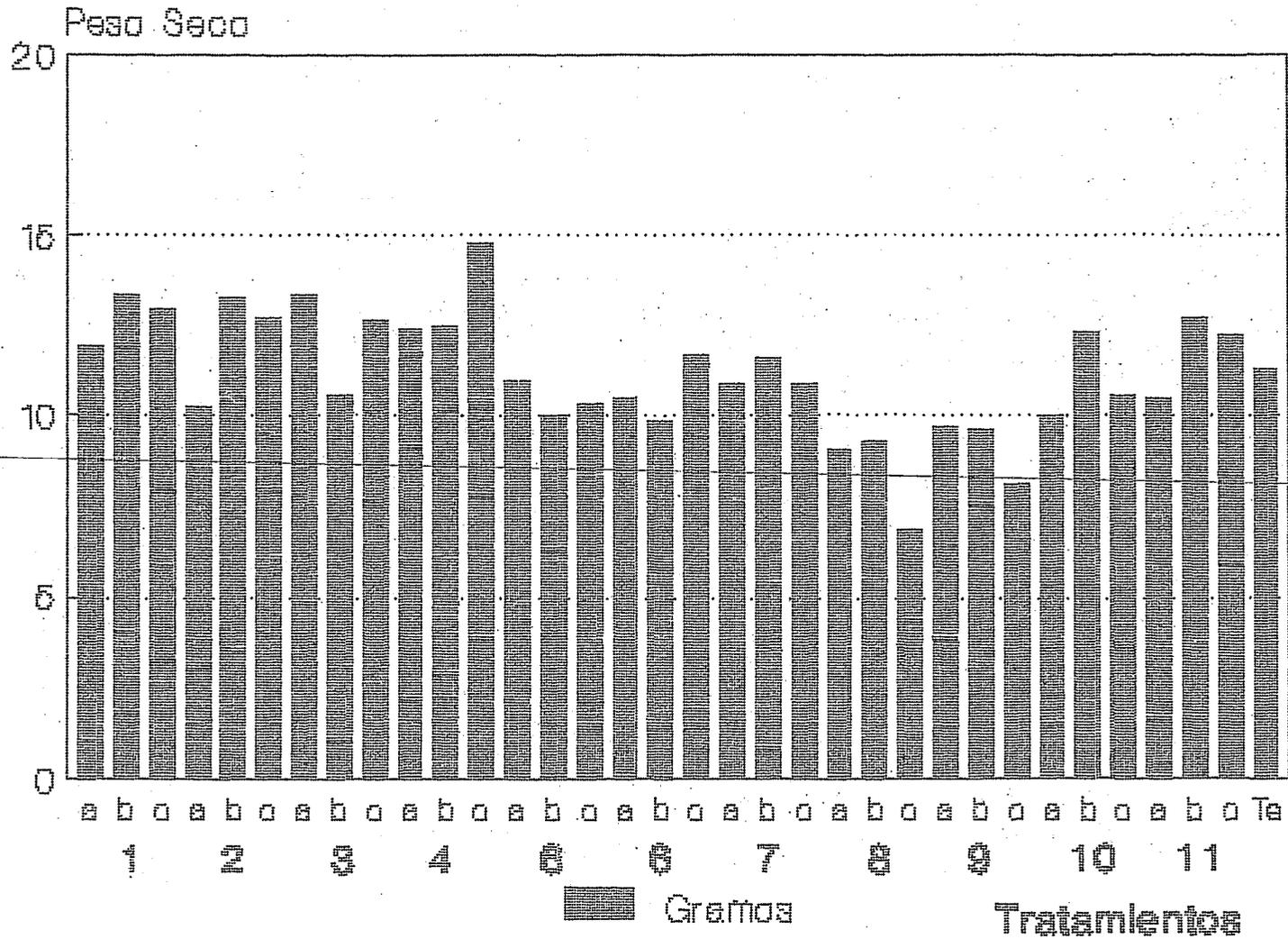
$$DMD = \frac{55.797}{121} = 0.4611 = \frac{0.4611}{4} = 0.3395$$

# EFICIENCIA RELATIVA DE LOS TRATAMIENTOS EN (%) . PREEMERGENCIA



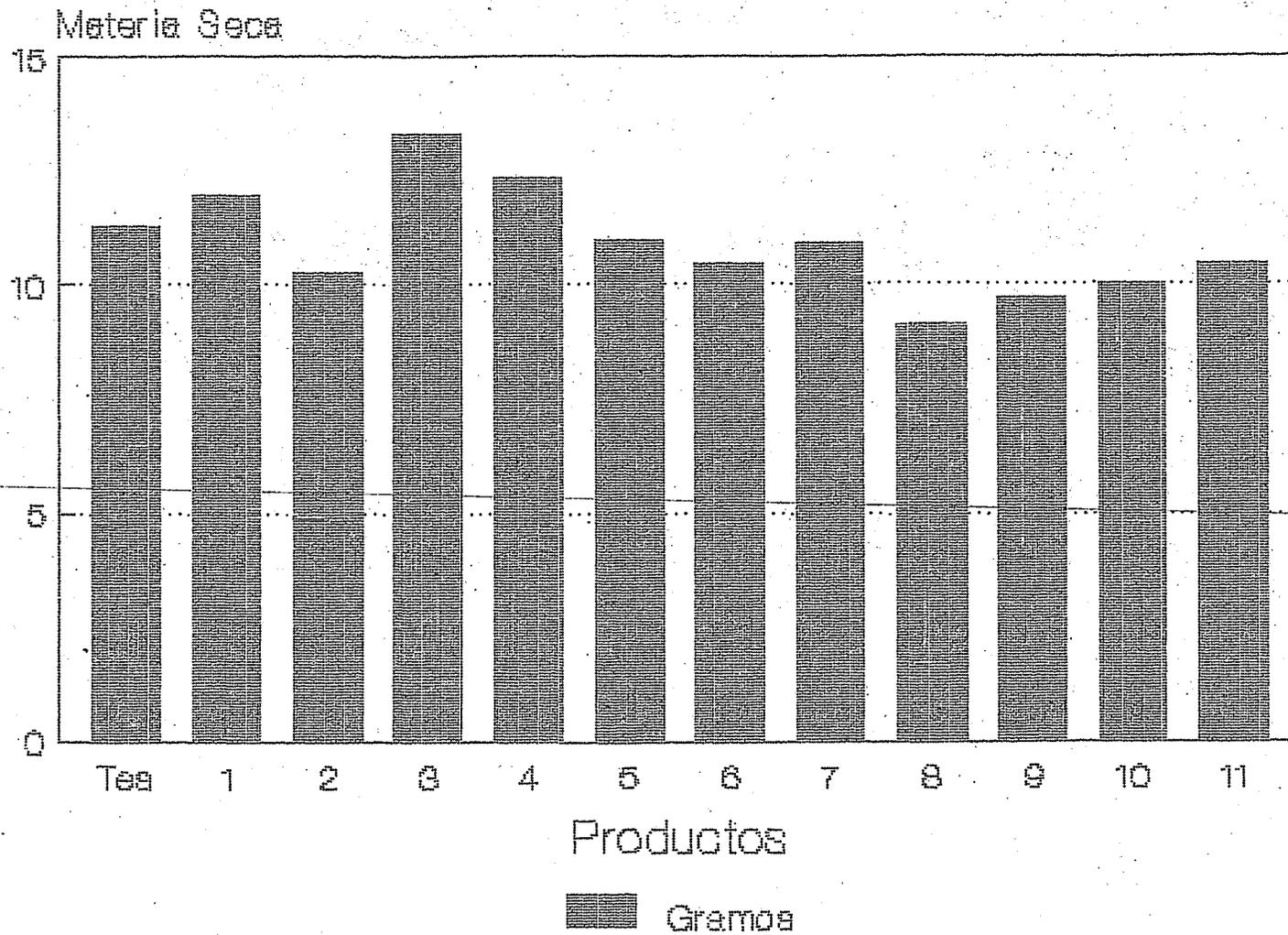
Gráfica 1

# PESO SECO EN grs. DE LAS MALEZAS TRATAMIENTOS DE PREEMERGENCIA



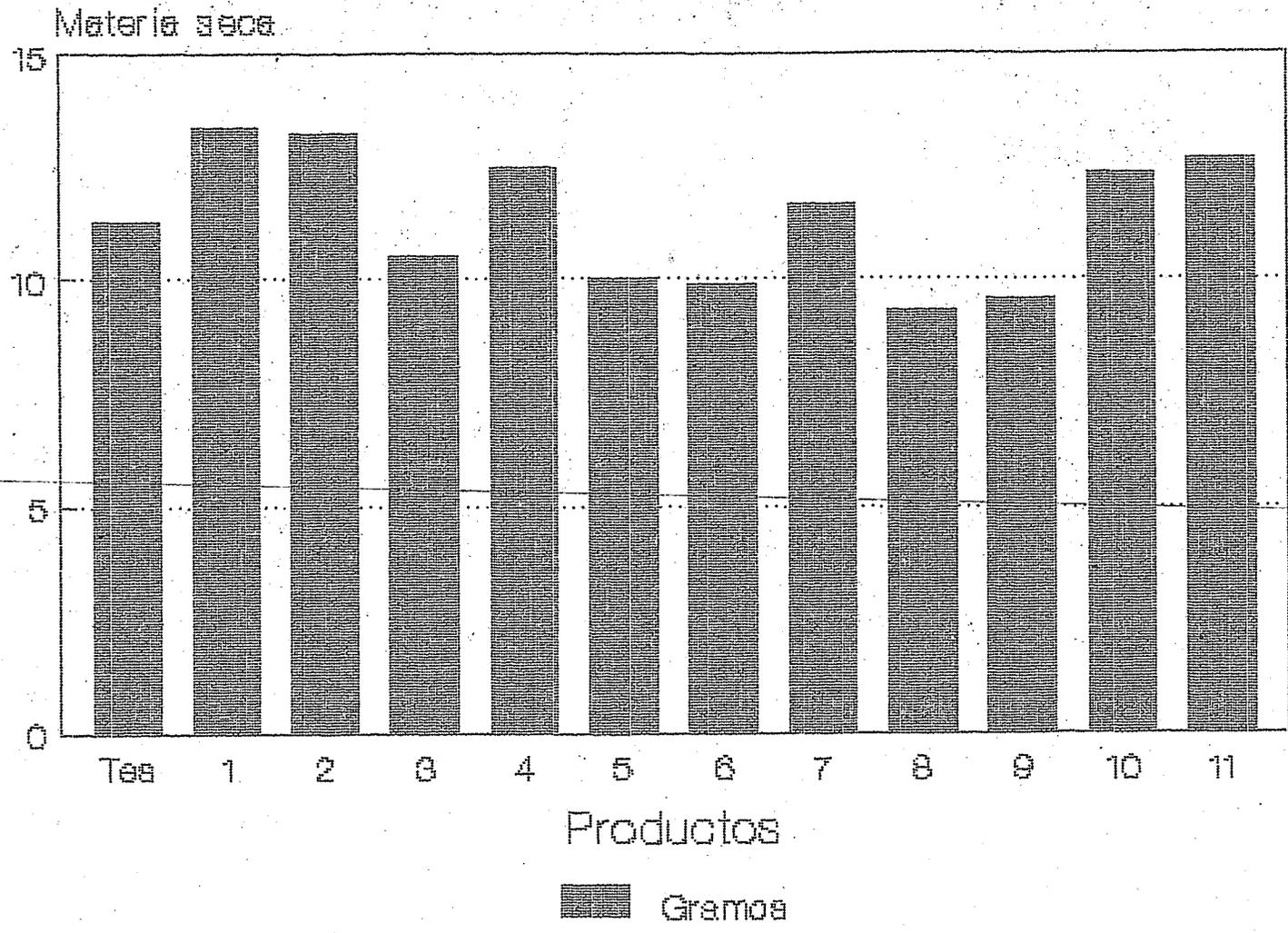
Gráfica 2

# Materia seca de los tratamientos de preemergencia. Dosis "a"



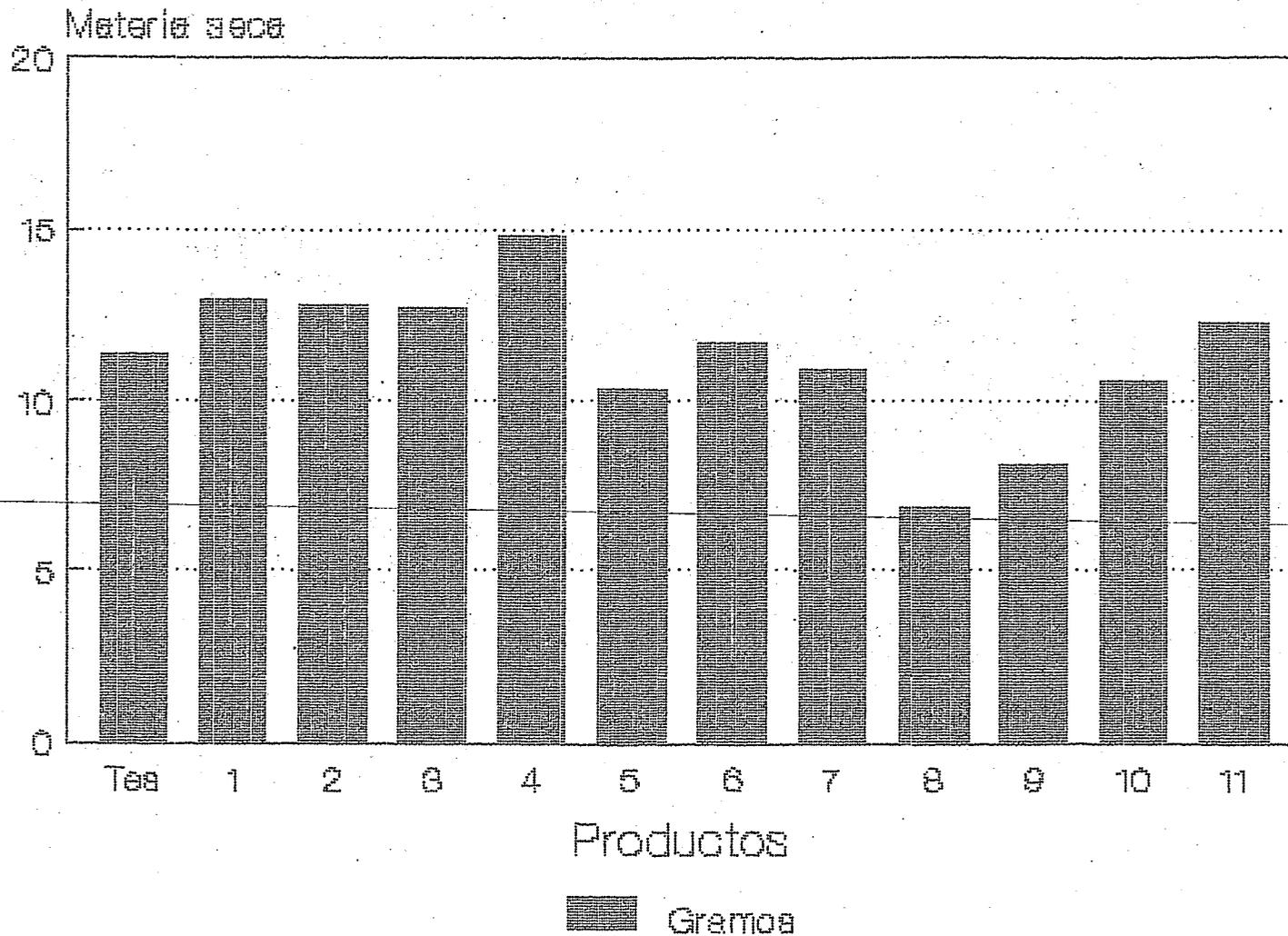
Gráfica 3

### Materia seca de los tratamientos de preemergencia. Dosis "b"



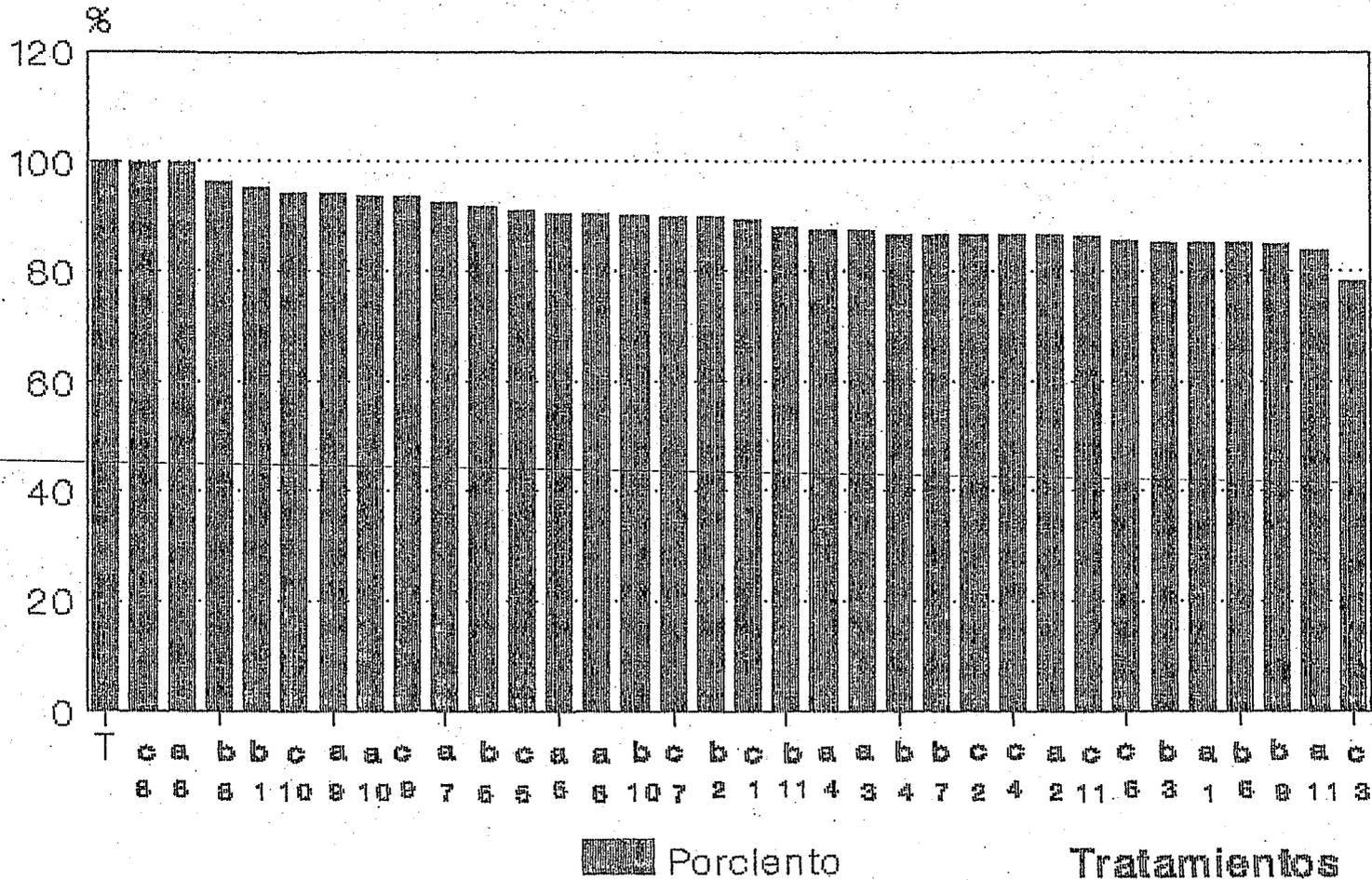
Gráfica 4

# Materia seca de los tratamientos de preemergencia. Dosis "c"



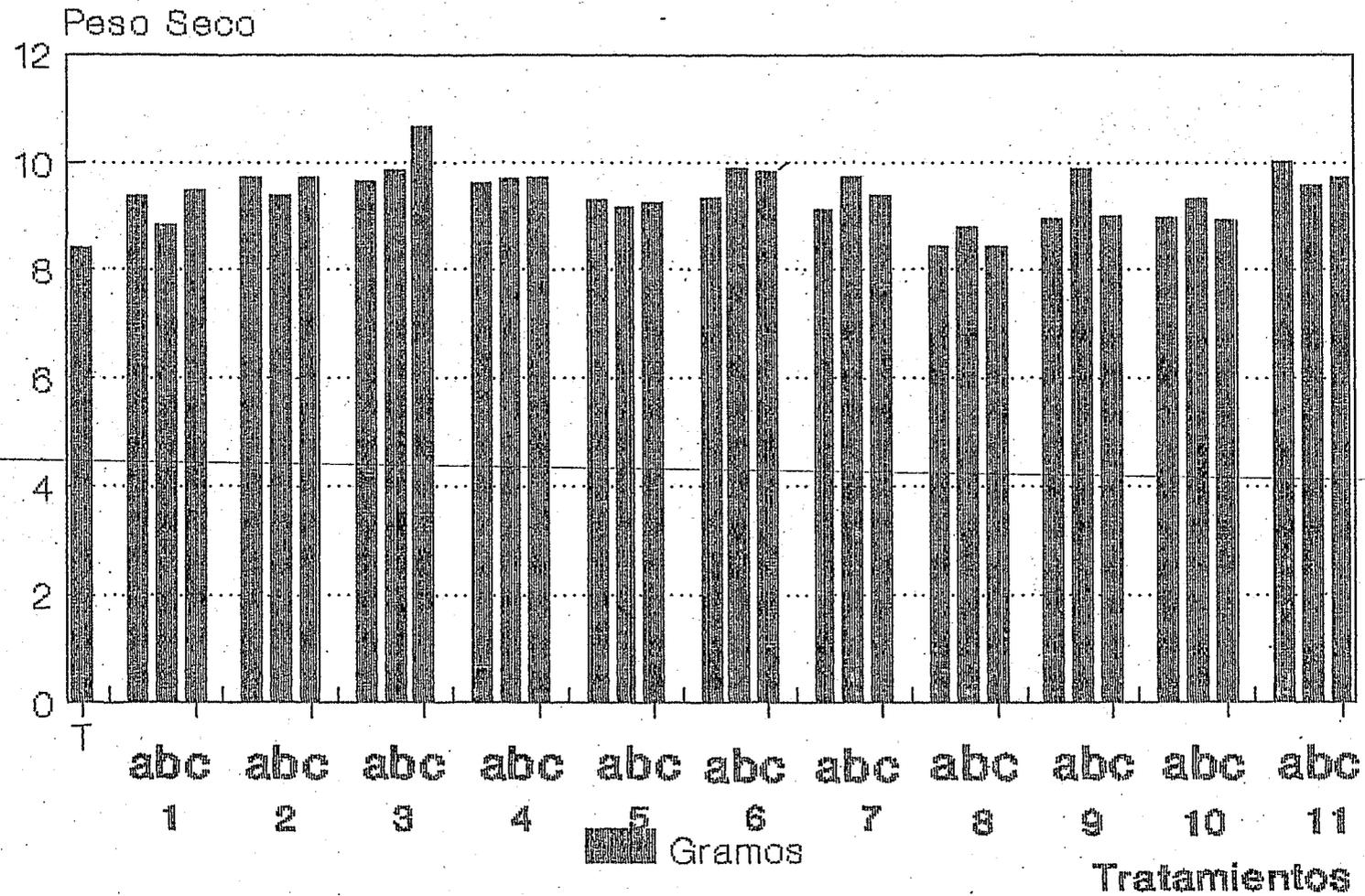
Gráfica 5

## EFICIENCIA RELATIVA DE LOS PRODUCTOS EN (%). POSTEMERGENCIA



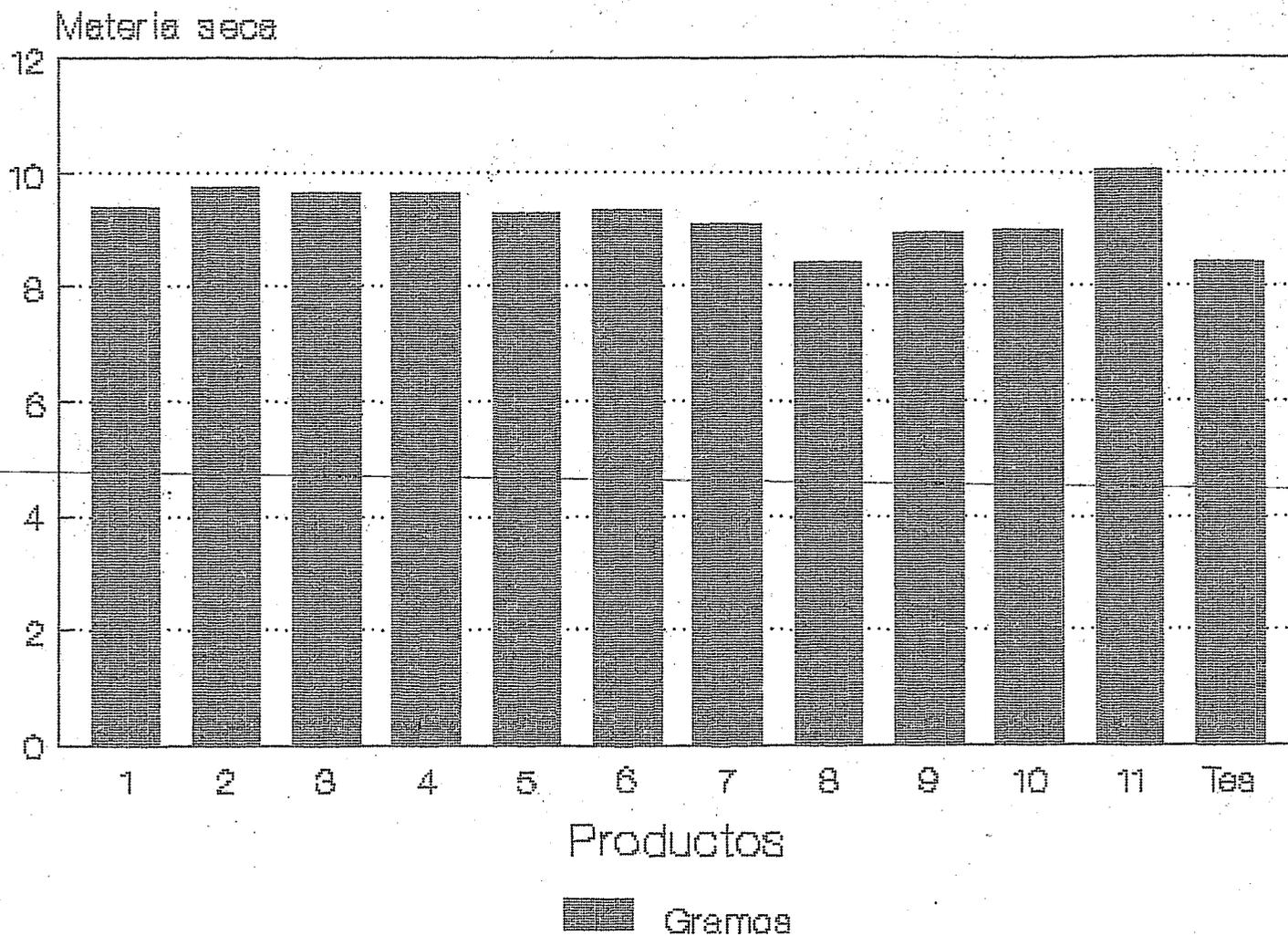
Gráfica 6

# PESO SECO EN grs. DE LAS MALEZAS TRATAMIENTOS DE POSTEMERGENCIA



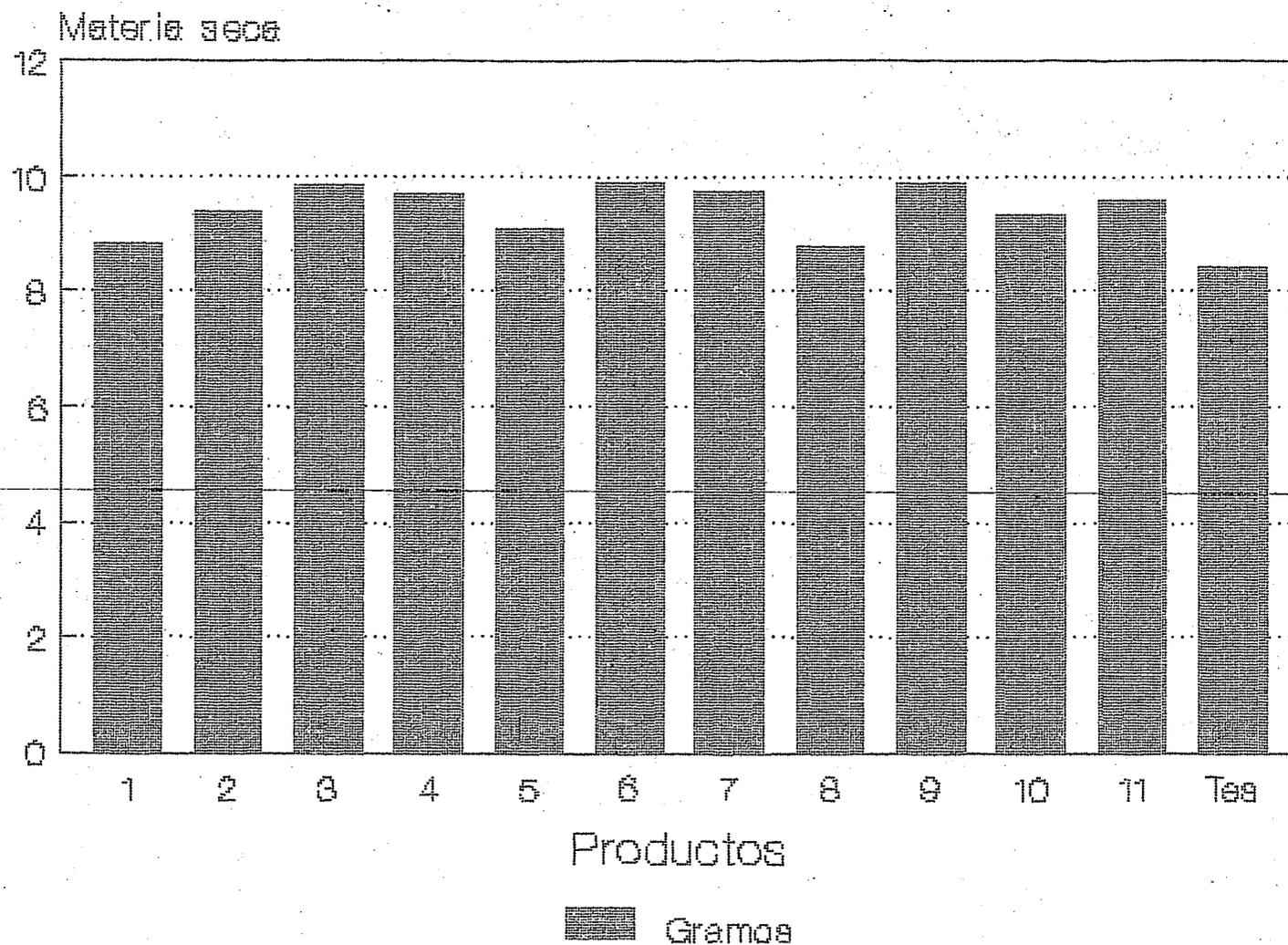
Gráfica 7

### Materia seca de los tratamientos de postemergencia. Dosis "a"



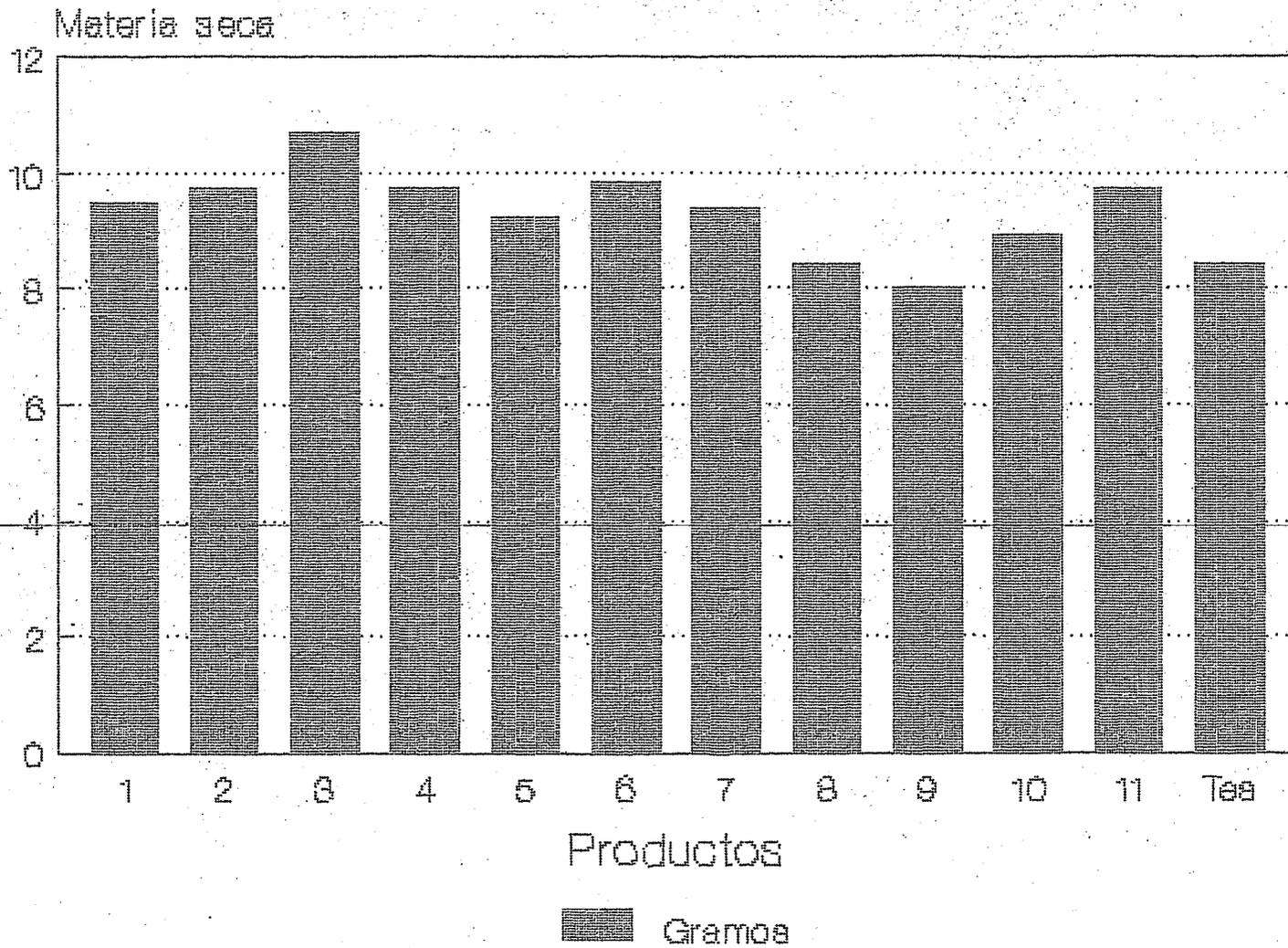
Gráfica 8

### Materia seca de los tratamientos de postemergencia. Dosis "b"



Gráfica 9

### Materia seca de los tratamientos de postemergencia. Dosis "c"



Gráfica 10