

635.11  
P198

Inu. 17406.  
- marbete  
- bolsillo

Ag. 1/80  
286  
635.11  
P198  
91

17406

Universidad de Nariño  
BIBLIOTECA  
ALBERTO QUIJANO GUERRERO

- II -

EVALUACION DE HERBICIDAS EN EL CULTIVO DE LA REMOLACHA  
(Beta vulgaris L. Var. Crosby's Egyptian) EN EL ALTIPLANO DE PASTO

Por

JAIRO PANTOJA IBÁÑEZ

"Las ideas y conclusiones expresadas en la Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de INGENIERO AGRÓNOMO el 24 de octubre de 1980, emanadas del honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño."

Presidente de Tesis  
EDMUNDO URBANO INSUASTY I.A.

Coopresidente  
HERNANDO CRIOLLO I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS  
PASTO - COLOMBIA

1980

"Las ideas y conclusiones aportadas en la Te  
sis de Grado, son de responsabilidad exclu-  
siva de su autor".

Artículo 10. del Acuerdo No. 324 de Octubre  
11 de 1966, emanado del Honorable Consejo  
Directivo de la Universidad de Nariño.

JAIRO PANTOJA IBARRA

AGRADECIMIENTOS

RODRIGO BARRAS INGLAT I.A.  
 ESTEBAN CRISTAL I.A.  
 LUIS FELIPE ALVARO S., I.A., M. Sc.  
 HERNANDO HENRY AIDANA I.A., M. Sc.  
 JORGE ORTEGA BUELQUEZ I.A., M. Sc.  
 JAN ENNE DEES I.A., M. Sc.  
 VICTOR MONTERROSO GALVEZ I.A., M. Sc.  
 OLGA CALABAR DE BENAVIDES I.A.  
 LUIS EDUARDO VICUÑA BORADO I.A., M. Sc.  
 MARIA MERCEDES BIAL CORTES

**AL CAMPESINO DE NARIÑO**

INSTITUTO COLOMBIANO DE LA ESPERANZA  
 ANGE AGUILERA BIANCOS

Instituto Colombiano Agropecuario, en espe-  
 cial al personal del Programa de Hortali-  
 zas y Higiene

**MEDICO :**  
**JAIRO PANTOJA IBÁÑEZ**

Universidad de Nariño, en especial a la Fa-  
 cultad de Ciencias Agrícolas y el personal  
 del Laboratorio de Hortalizas de la misma Fa-  
 cultad

a todas aquellas personas que en una u  
 otra forma contribuyeron a la elaboración  
 del presente trabajo.

CONTENIDO

Págs.

AGRADECIMIENTOS A :

II. REVISIÓN DE LITERATURA

EDMUNDO BURBANO INSUAESTY I.A. 1

HERNANDO CRIOLLO I.A. 3

LUIS FELIPE ALVARADO E., I.A., M. Sc. 3

HERNANDO MENDEZ ALDANA I.A., M. Sc. 5

JORGE ORTEGA ENRIQUEZ I.A., M. Sc. 9

JAN ENNE DEES I.A., M. Sc. 9

VICTOR MONTENEGRO GALVEZ I.A., M. Sc. 11

OLGA SALAZAR DE BENAVIDES I.A. 11

LUIS EDUARDO VICUÑA DORADO I.A., M. Sc. 11

MARIA MERCEDES DIAZ CORTES 11

FRANCISCO CORTES DE LA ESPRIELLA 12

LUCY AGUILERA RIASCOS 12

Instituto Colombiano Agropecuario, en espe-  
cial al personal del Programa de Mortali-  
zas y Maquinaria 12

Universidad de Nariño, en especial a la Fa-  
cultad de Ciencias Agrícolas y al personal  
del Laboratorio de Suelos de la misma Fa-  
cultad 18

A todas aquellas personas que en una u  
otra forma contribuyeron a la elaboración  
del presente trabajo. 29

LIBRERIA DEL INSTITUTO

ALBERTO GONZALEZ

No. 17406

Depto. X, Cal. COLOMBIA

Resp.

Fecha

VII. BIBLIOGRAFIA

APENDICES

30

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION . . . . .	1
II. REVISION DE LITERATURA . . . . .	3
2.1 Importancia de las malezas . . . . .	3
2.2 Control químico de las malezas . . . . .	3
III. MATERIALES Y METODOS . . . . .	5
3.1 Conteo de malezas y densidad de población . . . . .	9
3.2 Identificación de malezas presentes en el área de estudio . . . . .	11
3.3 Fitotoxicidad sobre el cultivo . . . . .	11
3.4 Rendimientos . . . . .	11
IV. RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	12
4.1 Malezas presentes en el área de estudio . . . . .	12
4.2 Control químico de malezas . . . . .	12
4.3 Fitotoxicidad de los herbicidas sobre el cultivo de la remolacha . . . . .	16
4.3.1 Sintomatología de daño . . . . .	18
4.3.2 Selectividad a la remolacha . . . . .	18
4.4 Influencia de los herbicidas sobre el rendimiento . . . . .	18
4.5 Discusión . . . . .	29
4.5.1 Análisis del presupuesto parcial del experimento . . . . .	29
4.5.2 Determinación de dosis de herbicidas recomendados . . . . .	32
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	41
5.1 Conclusiones . . . . .	41
5.2 Recomendaciones . . . . .	42
VI. RESUMEN . . . . .	43
SUMMARY . . . . .	45
VII. BIBLIOGRAFIA . . . . .	47
APENDICE . . . . .	50

ILUSTRACIONES

Pág.

Pág.

FIGURA 1.	Efecto del Pyramin en la dosis de 3 kg/ha, sobre las malezas en el cultivo de la remolacha ( <u>Beta vulgaris</u> L. var. Crosby's Egiptian) . . . . .	22
FIGURA 2.	Efecto del Pyramin en la dosis de 4 kg/ha, sobre las malezas en el cultivo de la remolacha ( <u>Beta vulgaris</u> L. var. Crosby's Egiptian) . . . . .	23
FIGURA 3.	Efecto del Pyramin en la dosis de 5 kg/ha, sobre las malezas en el cultivo de la remolacha ( <u>Beta vulgaris</u> L. var. Crosby's Egiptian) . . . . .	24
FIGURA 4.	Parcela testigo donde se apreciaba una alta incidencia de malezas . . . . .	25
FIGURA 5.	Vista parcial del ensayo en el cual se observa el control de malezas en el tratamiento manual, con una sola desyerba a los 45 días después de la siembra . . . . .	26
FIGURA 6.	Vista parcial del ensayo en el cual se observa el control de malezas en el tratamiento manual, con dos desyerbas a los 30 y 60 días después de la siembra . . . . .	27
FIGURA 7.	Vista parcial del tipo de raíz (globular) de remolacha y follaje ( <u>Beta vulgaris</u> L. var. Crosby's Egiptian), obtenida bajo el tratamiento de Pyramin en dosis de 4 kg/ha . . . . .	28
FIGURA 8.	Rendimiento promedio de respuesta a Aretit, 3, 4 y 5 kg/ha . . . . .	34

FIGURA 9.	Rendimiento promedio de respuesta a Afalon 1, 1,5 y 2 kg/ha . . . . .	35
CUADRO I.	1. Nombre comercial, nombre común, ingrediente activo	
FIGURA 10.	Rendimiento promedio de respuesta a Pyramin 3, 4 y 5 lt/ha . . . . .	36
CUADRO II.	11. Distribución numérica de los tratamientos, dosis y época de aplicación . . . . .	
FIGURA 11.	Rendimiento promedio de respuesta a Igran 1, 2 y 3 kg/ha . . . . .	37
CUADRO III.	111. Evaluación visual del efecto de herbicidas . . . . .	40
FIGURA 12.	Curva de beneficios netos para el tratamiento químico a base de Pyramin en las dosis de 3, 4 y 5 kg/ha	39
CUADRO IV.	V. Número de malvas presentes durante el primer muestreo . . . . .	43
CUADRO V.	VI. Número de malvas presentes durante el segundo muestreo . . . . .	43
CUADRO VI.	VII. Efecto fitotóxico de los herbicidas sobre el cultivo de la remolacha . . . . .	47
CUADRO VII.	VIII. Producción de remolacha en kilos por hectárea . . . . .	49
CUADRO VIII.	IX. Análisis del presupuesto parcial del experimento	50
CUADRO IX.	X. Resumen parcial de datos promediados del experimento . . . . .	52

A P E N D I C E

CUADRO I.	1. Análisis de variancia para el número de malvas presentes durante el primer muestreo . . . . .	1
CUADRO II.	2. Comparación de medias para el número de malvas presentes durante el primer muestreo . . . . .	2

CUADROS

		Pág.
CUADRO	I. Nombre comercial, nombre común, ingrediente activo grupo químico, % de i.a. y formulaciones de los productos empleados en el experimento . . . . .	7
CUADRO	II. Distribución numérica de los tratamientos, dosis y época de aplicación . . . . .	8
CUADRO	III. Evaluación visual del efecto de herbicidas . . . . .	10
CUADRO	IV. Evaluación visual de daño al cultivo . . . . .	12
CUADRO	V. Número de malezas presentes durante el primer muestreo . . . . .	13
CUADRO	VI. Número de malezas presentes durante el segundo muestreo . . . . .	15
CUADRO	VII. Efecto fitotóxico de los herbicidas sobre el cultivo de la remolacha . . . . .	17
CUADRO	VIII. Producción de remolacha en kilos por hectárea . . . . .	19
CUADRO	IX. Análisis del presupuesto parcial del experimento . . . . .	30
CUADRO	X. Presupuesto parcial de datos promediados del experimento . . . . .	33

A P E N D I C E

CUADRO	I. Análisis de variancia para el número de malezas presentes durante el primer muestreo . . . . .	1
CUADRO	II. Comparación de medias para el número de malezas presentes durante el primer muestreo . . . . .	2

CON EL HERBICIDA DE ORIGEN Egipcio (1) Y EL ALTRIPLAN DE DASTO (2)

CUADRO	III. Análisis de variancia para el número de malezas presentes durante el segundo muestreo . . . . .	3
CUADRO	IV. Comparación de medias para el número de malezas presentes durante el segundo muestreo . . . . .	4
CUADRO	V. Análisis de variancia para la producción de raíces de remolacha, en kilos por hectárea . . . . .	5
CUADRO	VI. Comparación de medias para la producción de raíces de remolacha, en kilos por hectárea . . . . .	6

El cultivo de horteliana en México puede considerarse como uno de los más difíciles para llevarle nuevas tecnologías. La razón más importante se debe a que las prácticas culturales se hacen con implementos rudimentarios y las áreas donde se siembran las hortelinas son generalmente pequeñas. En este Departamento, dada la preferencia por los cultivos de hortelinas, es de gran importancia obtener información sobre el efecto de los herbicidas para controlar las malezas más agresivas en el cultivo de la remolacha.

Una de las formas de control de malezas es una integración de prácticas agronómicas y químicas. En los cultivos al campo de hortelinas es considerado como una alternativa primordial. La protección de los cultivos es un aspecto que comprende la utilización de medios biológicos, culturales y químicos en la lucha contra malezas que compiten, destruyen o deterioran los cultivos de las hortelinas.

**EVALUACION DE HERBICIDAS EN EL CULTIVO DE LA REMOLACHA**  
**(Beta vulgaris L. var. Crosby's Egyptian) EN EL ALTIPLANO DE PASTO (\*)**

En los recipientes y se incrementan en un gran porcentaje los costos de producción.

Por

Tras de haberse en conversacion los procedimientos anteriores, se decidió adelantar el presente trabajo que tuvo como ejes fundamentales los siguientes:

**JAIRO PANTOJA IBÁÑEZ**

1. Comparar el efecto del control manual y del químico de las malezas sobre la producción de remolacha

**1. INTRODUCCION**

2. Determinar el efecto de diferentes dosis de los herbicidas en la producción de remolacha en base de selectividad al cultivo

El cultivo de hortalizas en Nariño puede considerarse como uno de los más difíciles para llevarle nuevas tecnologías. La razón más importante se debe a que las prácticas culturales se hacen con implementos rudimentarios y las áreas donde se siembran las hortalizas son generalmente pequeñas. En este Departamento, dada la preferencia por los cultivos de hortalizas, es de gran importancia obtener información sobre el efecto de herbicidas para controlar las malezas más agresivas en el cultivo de la remolacha.

Hoy en día el control de malezas es una integración de prácticas agronómicas dentro de los cuales el empleo de herbicidas es considerado como una alternativa primordial. La protección de los cultivos es una ciencia que comprende la utilización de medios biológicos, culturales y químicos en la lucha contra malezas que compiten, destruyen o demeritan la producción y la calidad de los cultivos.

---

(\*) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la Presidencia de Edmundo Burbano Insuasty I.A. y Copresidencia de Hernando Criollo I.A.

EVALUACION DE HERBICIDAS EN EL CULTIVO DE LA REMOLACHA  
(Beta vulgaris L. var. Crosby's Egyptian) EN EL ALTIPLANO DE PASTO (\*)

En los rendimientos y se incrementan en un gran porcentaje los costos de producción.

Por

Tomando en consideración los resultados anteriores, se decidió adelantar el presente trabajo que tuvo como objetivos fundamentales los siguientes:

JAIRO PANTOJA IBÁÑEZ

1. Comparar el efecto del control manual y del químico de las malezas sobre la producción de remolacha

I. INTRODUCCION

2. Determinar el efecto de diferentes dosis de los herbicidas en el cultivo de remolacha en el altiplano de Pasto.

El cultivo de hortalizas en Nariño puede considerarse como uno de los más difíciles para llevarle nuevas tecnologías. La razón más importante se debe a que las prácticas culturales se hacen con implementos rudimentarios y las áreas donde se siembran las hortalizas son generalmente pequeñas. En este Departamento, dada la preferencia por los cultivos de hortalizas, es de gran importancia obtener información sobre el efecto de herbicidas para controlar las malezas más agresivas en el cultivo de la remolacha.

Hoy en día el control de malezas es una integración de prácticas agronómicas dentro de las cuales el empleo de herbicidas es considerado como una alternativa primordial. La protección de los cultivos es una ciencia que comprende la utilización de medios biológicos, culturales y químicos en la lucha contra malezas que compiten, destruyen o demeritan la producción y la calidad de los cultivos.

---

(\*) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la Presidencia de Edmundo Burbano Insuasty I.A. y Copresidencia de Hernando Criollo I.A.

Como las hortalizas son casi todas plantas de porte bajo, sufren en alto grado la competencia por nutrimentos, agua y luz, se originan mermas en los rendimientos y se incrementan en un gran porcentaje los costos de producción.

Tomando en consideración los planteamientos anteriores, se decidió adelantar el presente trabajo que tuvo como objetivos fundamentales los siguientes :

1. Comparar el efecto del control manual y del químico de las malezas sobre la producción de remolacha

2. Determinar el efecto de diferentes dosis de los herbicidas mediante aplicación preemergente en busca de selectividad al cultivo

3. Realizar una comparación técnico económica entre el sistema tradicional del cultivo y el tecnificado, mediante uso de herbicidas.

### 1.2 Control químico de las malezas

Danielson (10) recomienda para el control de las malezas en remolacha, espinaca, zanahoria, apio y boniato las siguientes sustancias: Dinitro-*p*-tolueno 2,4-dicloro-difenil éter; NDA; Dinitro-*p*-tolueno-6-isopropilamino-1,3,5 (triazina); Propoxiflor-2,4,6-trifloro-1,3,5-triazina-4-trifloro-metilamino; NDA (1,3,5,6-tetracloro-terceterato de dipotasio).

En el presente trabajo se utilizó (11) la concentración de Propanil y Picloram, aplicados a un cultivo de remolacha en preemergencia, en dosis de 1,5, 3,0 a 7,5 kg/ha, con el propósito de evaluar el control de malezas del 25 al 90%.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Importancia de las malezas

Las malezas constituyen uno de los factores adversos de mayor incidencia para las explotaciones agrícolas. Compiten con los cultivos en el consumo de nutrientes, luz, agua y anhídrido carbónico, reducen la cantidad y calidad de las cosechas, aumentan los costos de producción por los gastos que su eliminación requiere y además, encarecen otras labores como aradas, aporques, cosechas, etc. (5).

Romero (22) anota que por cada planta de remolacha se presentan 12 plantas de malezas que disminuyen los rendimientos en un 80% con relación al testigo mecánico. Por otra parte se observa que la mayor competencia ocurre durante los primeros 60 días de desarrollo del cultivo, y se necesitan un mínimo de tres desyerbas a los 10, 30 y 60 días, para obtener buenas producciones.

### 2.2 Control químico de las malezas

Danielson (10) recomienda para el control de las malezas en repollo, brócoli, coliflor, remolacha, apio y zanahoria los siguientes productos: Nitrofen (4-Nitro 2,4-dicloro-difenil éter); MSMA; Dimetrina (2 metil mercapto-4-metilamino-6-isopropilamina-1, 3, 5 triazina); Propa clor trifluorolina (N, N-di-a-propil-2,6 dinitro-4-trifluór-metilamina); DCPA (2, 3, 5, 6-tetraclor terephtalato de dimetil).

Naunova, Kolesnikov y Krotova (17) encontraron que Propazina y Pyramin, aplicados a un cultivo de remolacha en preemergencia, en dosis de 1,5; 5,0 a 7,5 Kg/ha, respectivamente, dieron un control de malezas del 85 al 90%.

Para Cox (8), los herbicidas Lenacil en dosis de 1 Lb/ha y Pyrazon en dosis de 3 Lb/ha, en preemergencia dieron un buen control de malezas en el cultivo de remolacha. En otro ensayo Cox, utilizó la mezcla de 1 Lb de Lenacil + 3 Lb de Pyrazon/ha en preemergencia y obtuvo como resultado la reducción del vigor de las plantas. Los ensayos con Bensulide y Propaclor causaron daño al cultivo; Phemmediphan en dosis de 1 Lb/ha aplicado en postemergencia dió un buen control de malezas ya emergidas.

Tratamientos con los siguientes:

Tratamientos combinados de Pyrazon, Lenacil y Phemmediphan, no afectaron el cultivo de la remolacha, pero hubo problemas para preparar la mezcla de Phemmediphan + Pyrazon. Phemmediphan en dosis de 1 Lb/ha + Lenacil en dosis de 1/2 a 1 Lb/ha es recomendable aplicarlo en post-emergencia (8).

Salokangas y Pessala (22) anotan que en Finlandia se aplican Linuron y Prometrina como herbicidas postemergentes para cultivos de un bellíferas, pero también se usan en postemergencia a los 10 días del trasplante para el cultivo de la cebolla. También anotan que Phemmediphan en dosis de 0,6 a 0,9 kg/ha aplicado en postemergencia en remolacha, es efectivo para el control de malezas, pero causa algún daño al cultivo.

El análisis físico-químico del suelo, donde se efectuó el estudio,

Stephenson y Baker (23) y Ries (20), encontraron que en la remolacha el herbicida Pyrazon se metaboliza rápidamente en el derivado N-glucosil; en las variedades susceptibles examinadas no hubo metabolismo de Pyrazon. Luego observaron que en tejidos de 9 híbridos de remolacha, el porcentaje de conversión de Pyrazon en N-glucosil varió de 44 a 76%, después de 10 horas. En otro ensayo encontraron que en dos híbridos de remolacha tratados con dos concentraciones de Pyrazon en soluciones nutritivas, sí hubo relación directa entre el grado de metabolismo de Pyrazon y la tolerancia de la planta.

Metabolismo orgánico de...

### III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en el Municipio de Pasto, en terrenos del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, entre los meses de Septiembre de 1979 y Enero de 1980.

Las condiciones climáticas promedio del lugar donde se realizó el trabajo son las siguientes :

Altura	:	2.710 msnm
Temperatura	:	13°C
Precipitación	:	839 mm/año
Formación vegetal	:	bosque seco montano bajo

Los materiales empleados en el experimento fueron : remolacha de la variedad Crosby's Egipcina; herbicidas Aretit, Igran, Pyrazon y Afalon; insecticida Aldrin; fertilizante de fórmula 10-30-10; bomba espaldera marcha Triunfo con boquilla Tee Jet 8003 y demás herramientas requeridas para implantar un cultivo de remolacha.

El análisis físico-químico del suelo, donde se efectuó el estudio, fue realizado en el Laboratorio de Suelos de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño y presentó las siguientes características.

Arenas, %	41,30
Arcillas, %	24,36
Limos, %	34,24
Textura	Franco
pH	6,1
Materia orgánica %	4,8

La preparación del suelo y demás labores culturales para el cultivo de la remolacha se realizaron de la misma forma como lo hacen los agricultores de la región.

Se ensayaron 3 herbicidas selectivos y uno de contacto y se aplicaron en preemergencia. Los detalles sobre la composición de los diferentes productos se indican en el Cuadro I y las dosis utilizadas en el experimento se encuentran en el Cuadro II.

Los productos químicos se aplicaron cuando el suelo estaba húmedo con aspersora de espalda marca Triunfo, de 20 lt de capacidad, con boquilla tipo abanico o cortina a una presión de 30 lb/pulg<sup>2</sup>. El volumen de agua utilizado fue de 500 lt/ha.

De acuerdo con la prueba de germinación en cámara húmeda, la semilla de remolacha var. Crosby's Egyptian presentó un promedio de germinación del 86% para cuatro replicaciones, en su período normal de germinación de 15 días. Teniendo en cuenta la anotación anterior, los herbicidas se aplicaron 10 días después de la siembra.

La siembra de la remolacha se realizó en forma manual. Dentro de cada parcela la semilla se depositó a chorrillo a una distancia de 25 cm entre surcos. El raleo se llevó a cabo cuando las plantas tenían cuatro hojas verdaderas, quedando a una distancia definitiva de 9 cm entre plantas.

La cantidad de semilla utilizada fue de 14,75 g por parcela equivalente a una densidad de siembra de 14,75 kg/ha. En el momento de la siembra se aplicó fertilizante de grado 10-30-10 en dosis de 450 kg/ha. Para el control de plagas del suelo se utilizó Aldrín del 2½% en dosis de 60 kg/ha.

Para los tratamientos de desyerba manual se compararon dos métodos :

CUADRO 1

NOMBRE COMERCIAL, NOMBRE COMÚN, INGREDIENTE ACTIVO, GRUPO QUÍMICO, % DE I.A. Y FORMULACION DE LOS PRODUCTOS EMPLEADOS EN EL EXPERIMENTO

Nombre Comercial	Nombre Común	Ingrediente activo	Grupo Químico	% I.a.	Formulación
Aretit	Dinoseb	Acetato 2-butil 4,6-dinitrofenil acetato	Fenoles	50	Líquido
Igran	Terbutri na	2-tertibutilamino -4 etilamino-6- metilitio-5- tria sina	Triazina	50	Polvo moja- ble
Pyramin	Pyrazon	5-amino-4 cloro- 2-phenil-3-pyrida zone	Diazinas	80	Polvo moja- ble
Afalon	Linuron	3-(3,4-dicloro- fenil) 1-metroxi- 1-metilúrea	Urea sus tituída	50	Polvo moja- ble

CUADRO II

DISTRIBUCION NUMERICA DE LOS TRATAMIENTOS, DOSIS Y EPOCA DE APLICACION

Distrib. numérica de trat.	Tratamientos	Dosis	Epoca de aplicación
1	Aretit	5 lt/ha	Preemergencia
2	Aretit	4 lt/ha	Preemergencia
3	Aretit	3 lt/ha	Preemergencia
4	Igran	3 Kg/ha	Preemergencia
5	Igran	2 Kg/ha	Preemergencia
6	Igran	1 Kg/ha	Preemergencia
7	Pyramin	5 Kg/ha	Preemergencia
8	Pyramin	4 Kg/ha	Preemergencia
9	Pyramin	3 Kg/ha	Preemergencia
10	Afalon	2 Kg/ha	Preemergencia
11	Afalon	1,5 Kg/ha	Preemergencia
12	Afalon	1 Kg/ha	Preemergencia
13	Control manual	2 desyerbas	30 - 60 días
14	Control manual	1 desyerba	45 días
15	Testigo absoluto	0 desyerbas	-

1. Con una sola desyerba a los 45 días después de la siembra
2. Con dos desyerbas manuales; la primera a los 30 días y la segunda a los 60 días, después de la siembra

CUADRO III

Para estos tratamientos se tomó el tiempo empleado por parcela desyerbada, con el objeto de evaluar el número de jornales empleados en término de hectárea.

Como testigo absoluto, se utilizaron en este trabajo parcelas sin ningún tratamiento químico ni manual.

La cosecha se realizó manualmente; la producción se evaluó pesando las raíces de remolacha de los 20 surcos de cada uno de los tratamientos.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 15 tratamientos (Cuadro II) y 3 replicaciones. Se emplearon parcelas de 2 m de ancho por 5 m de largo, para un área de 10 m<sup>2</sup> por parcela. El área total del experimento fue de 570 m<sup>2</sup>, área sembrada 450 m<sup>2</sup> y área tratada 360 m<sup>2</sup>.

### 3.1 Conteo de malezas y densidad de población

Para el conteo de malezas y densidad de población se realizaron dos muestreos. El primero a los 30 días y el segundo a los 60 días de realizada la siembra. Para el conteo se utilizó un marco de madera de 0,34 por 0,34 m (1,156 m<sup>2</sup>), el cual se tiró al azar 4 veces dentro de los surcos centrales, totalizando 4,624 m<sup>2</sup> dentro de cada parcela. Para la densidad de población se realizó una evaluación visual del efecto del herbicida (Cuadro III), de acuerdo con el Consejo Europeo de Investigación de Malezas (EWRC) (12), en comparación al Testigo.

Para el análisis estadístico, los datos originales correspondientes al número de malezas presentes después de aplicados los herbicidas

CUADRO III

EVALUACION VISUAL DEL EFECTO DE HERBICIDAS (\*)

Evalua ción	Efecto del herbi- cida sobre las malezas	Control de malezas %	Area cubierta por malezas que rebrotan %	Grado de infes tación de male zas después del tratamiento
1	Excelente	100	0	Nulo
2	Muy bueno	99	1	Escaso
3	Bueno	96	2	Muy leve
4	Satisfactorio	95	5	Leve
5	Adecuado	90	10	Moderado
6	Inadecuado	75	25	Severo
7	Regular	50	50	Muy severo
8	Muy regular	25	75	Extremadamente severo
9	Nulo	0	100	Completamente cubierto

(\*) Tomada del Reporte de la Tercera y Cuarta Reunión del Consejo Europeo de Investigación (12).

das fueron transformados de acuerdo con la fórmula  $Y = \sqrt{x}$ , con el objeto de ajustar los valores a una distribución normal con variancia homogénea (4).

### 3.2 Identificación de malezas presentes en el área de estudio

En el área donde se estableció el ensayo se hizo un reconocimiento de las malezas prevalentes mediante una colección de especímenes y posterior identificación de ellos. La identificación se hizo comparando los especímenes recolectados con el material vegetal existente en el Herbario de la Universidad de Nariño.

### 3.3 Fitotoxicidad sobre el cultivo

El efecto de los herbicidas sobre el cultivo se evaluó basándose en dos valores: el daño causado a la remolacha y el estado de emergencia de la misma. El primer valor corresponde al grado de daño para las plantas sobrevivientes y el segundo, al porcentaje de plantas que faltan. Para lo previsto se utilizaron calificaciones mediante una escala de 0 a 10 (Cuadro IV), de acuerdo con las recomendaciones del Panel sobre métodos de evaluación de control de malezas en Latinoamérica (19). Las épocas de observación de fitotoxicidad se efectuaron a los 14, 30 y 60 días de realizada la siembra. Los resultados se encuentran consignados en el Cuadro VII.

### 3.4 Rendimientos

Los rendimientos se evaluaron en base al peso de las raíces de remolacha cosechadas, para cada tratamiento con todas sus replicaciones, expresados en kg/ha.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Malezas presentes en el área de estudio

CUADRO IV

EVALUACION VISUAL DE DAÑO AL CULTIVO

Nombre de la maleza	Indice	Efecto al cultivo
Cebadilla (Arigvillo)	0	Nulo
Milpeño	1	Leve
Casto azul	2	Leve
Cansaco	3	Leve
Maiz (variedad local)	4	Moderado
Rejareta	5	Moderado
Muyito (cineraria)	6	Moderado
Cerraja (epora)	7	Severo
Chicoria (hierba de chanco)	8	Severo
Chusca (pocoma)	9	Severo
Malva morada	10	Muerte

Tomada del Panel sobre métodos de evaluación de control de malezas en Latinoamérica (19).

En el cuadro se incluyó el número de plantas por metro cuadrado en el área de estudio, correspondiente al primer muestreo, en cada una de las diferentes parcelas. Posteriormente y para efectos del análisis de variancia, estos datos fueron transformados de acuerdo con la fórmula  $y = \sqrt{x}$ .

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

##### 4.1 Malezas presentes en el área de estudio

Las especies de malezas encontradas en el área de estudio, su nombre común y su nombre científico se detallan a continuación :

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>
Cebadilla (triguillo)	<u>Bromus catharticus</u> Vahl.
Kikuyo	<u>Pennisetum clandestinum</u> Hochst
Pasto azul (pata de gallina)	<u>Poa annua</u> L.
Cenizo	<u>Chenopodium paniculatum</u> Hook.
Miona (cilandrillo)	<u>Spergula arvensis</u> L.
Pajarera	<u>Stellaria media</u> (L.) Cyrill
Yuyito (cinerara)	<u>Senecio vulgaris</u> L.
Cerraja áspera	<u>Sonchus asper</u> (L.) Hill
Chicoria (hierba de chancho)	<u>Hypochoeris radicata</u> L.
Guasca (pacooyuyo)	<u>Galinsoga ciliata</u> ((Ref.) Blake
Malva morada	<u>Malva silvestris</u> L.
Lengua de vaca (barbasco)	<u>Rumex crispus</u> L.
Caminadora (cien nudos)	<u>Polygonum aviculare</u> L.
Anapola	<u>Papaver rhoeas</u> L.
Violetilla (golondrina)	<u>Veronica persica</u> Poir
Ortiga blanca (ortiga)	<u>Urtica urens</u> L.

##### 4.2 Control químico de malezas

En el Cuadro V se incluye el número de malezas totales presentes en el área de estudio, correspondiente al primer muestreo, en cada uno de los diferentes tratamientos. Posteriormente y para efecto del análisis de variancia, estos datos fueron transformados de acuerdo con la fórmula  $Y = \sqrt{x}$ .

CUADRO V

NUMERO DE MALEZAS PRESENTES DURANTE EL PRIMER MUESTREO

Tratamientos	Dosis	Replicaciones			Total	X
		I	II	III		
Aretit	5 lt/ha	25	25	27	77	25,66
Aretit	4 lt/ha	24	37	24	85	28,33
Aretit	3 lt/ha	38	27	62	127	42,33
Igran	3 Kg/ha	7	17	8	32	10,66
Igran	2 Kg/ha	17	22	27	66	22,00
Igran	1 Kg/ha	30	28	31	89	29,66
Pyramin	5 Kg/ha	30	33	30	93	31,00
Pyramin	4 Kg/ha	36	25	34	95	31,66
Pyramin	3 Kg/ha	52	27	38	117	39,00
Afalon	2 Kg/ha	24	25	21	70	23,33
Afalon	1,5 "	25	25	27	77	25,66
Afalon	1 Kg/ha	34	36	35	105	35,00
Cont. man.	2 desyerb.	245	273	264	782	260,66
Cont. man.	1 desyerb.	247	247	267	761	253,66
Test. abs.	0 desyerb.	250	250	240	740	246,66
<b>Total</b>		<b>1.084</b>	<b>1.097</b>	<b>1.135</b>	<b>3.316</b>	

El análisis de variancia (Cuadro I, Apéndice) mostró la existencia de diferencias estadísticamente significativas de control químico de malezas al nivel del 5% y 1% de probabilidad entre los tratamientos.

La capacidad de control en cada uno de los diferentes tratamientos se demuestra con base en los resultados obtenidos con la prueba de Tukey (Cuadro II, Apéndice).

Se encontraron diferencias altamente significativas entre todos los tratamientos químicos con respecto al testigo absoluto.

Además, se encontró que el tratamiento con Igran en la dosis de 3 kg/ha, fue el que presentó mejor control, debido posiblemente a que las triazinas, según Yufera y Broseta (28), tienen mayor actividad sobre plantas que están en sus primeros estados de desarrollo.

Se encontró además, un comportamiento semejante entre los tratamientos manuales con una y dos desyerbas en el control mecánico de malezas, al no presentar diferencias estadísticamente significativas entre sí, e igualmente con relación al testigo absoluto. O sea que su comportamiento había sido semejante.

El número total de malezas presentes en cada uno de los tratamientos durante el segundo muestreo se encuentra en el Cuadro VI.

Realizado el análisis de variancia (Cuadro III del Apéndice), se encontraron diferencias altamente significativas entre los diferentes tratamientos ensayados.

Por la prueba de Tukey se hallaron diferencias altamente significativas entre los diferentes tratamientos químicos empleados con respecto al testigo absoluto (Cuadro IV del Apéndice). Se observó que el herbicida Igran en la dosis de 3 kg/ha fue el que presentó la máxima

CUADRO VI

NUMERO DE HALEZAS PRESENTES DURANTE EL SEGUNDO MUESTREO

Tratamientos	Dosis	Replicaciones			Total	$\bar{x}$
		I	II	III		
Aretit	5 lt/ha	19	21	27	67	22,33
Aretit	4 lt/ha	25	39	32	96	32,00
Aretit	3 lt/ha	47	36	38	121	40,33
Igran	3 kg/ha	14	19	16	49	16,33
Igran	2 kg/ha	26	23	29	78	26,00
Igran	1 kg/ha	26	34	37	97	32,33
Pyramin	5 kg/ha	25	32	31	88	29,33
Pyramin	4 kg/ha	34	28	34	96	32,00
Pyramin	3 kg/ha	32	31	37	110	36,66
Afalon	2 kg/ha	31	25	27	83	27,66
Afalon	1,5 "	29	27	28	84	28,00
Afalon	1 kg/ha	38	36	37	111	37,00
Cont. man.	2 desyerb.	38	37	38	113	37,66
Cont. Man.	1 desyerb.	44	59	65	168	56,00
Test. abs.	0 desyerb.	462	464	426	1.352	450,00
<b>Total</b>		<b>900</b>	<b>911</b>	<b>902</b>	<b>2.713</b>	

efectividad de control de malezas durante este período. Así mismo entre los tratamientos Igran 3 kg/ha, Afalon en la dosis de 2 kg/ha e Igran en la dosis de 2 kg/ha no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre sí, pero muestran una efectividad menor a la del anterior. Hay que anotar que de los anteriores tratamientos ninguno presentó selectividad al cultivo de la remolacha.

Los demás tratamientos presentaron registros de controles menores a los de Igran 2 y 3 kg/ha, Afalon 2 kg/ha y Aretit 5 lt/ha, sin manifestar diferencias estadísticas entre ellos. De la misma forma, no se observó diferencias significativas entre los tratamientos Afalon 2 kg/ha y Aretit 5 lt/ha con respecto al tratamiento manual con dos desyerbas (30 y 60 días después de la siembra). En cambio, presentaron diferencias significativas con respecto al testigo y al tratamiento manual con una desyerba (45 días después de la siembra del cultivo de la remolacha) anotando que ninguno de los herbicidas empleados en esta investigación, lograron un control químico de las malezas lengua de vaca (Rumex crispus L.) y k/kuyo (Pennisetum clandestinum Hochst).

#### 4.3 Fitotoxicidad de los herbicidas sobre el cultivo de la remolacha

Realizado el análisis de variancia (Cuadro III del Apéndice), se encontraron diferencias altamente significativas entre los diferentes tratamientos ensayados.

En el Cuadro VII se presentan los resultados sobre índice de daño de la remolacha. En general, el índice de daño se incrementó con el aumento de las dosis de los herbicidas. Los daños de Igran y Afalon fueron mayores a los 60 días que a los 14; en cambio Aretit presentó una situación opuesta por tratarse de un herbicida de contacto, mientras que los dos primeros son sistémicos y por esta razón su acción es más persistente. El Pyramin produjo los menores daños al cultivo de la remolacha, encontrándose una relación directa entre índices altos de daño y menor rendimiento de raíces frescas para cada tratamiento químico.

Fitopatología de daño

CUADRO VII

EFEECTO FITOTOXICO DE LOS HERBICIDAS SOBRE EL CULTIVO DE LA REMOLACHA

Herbicidas	Dosis kg/ha    lt/ha	Indice de daño a los días de aplicado		
		14	30	60
1 Aretit	5,0	9,4	9,8	9,0
2 Aretit	4,0	9,0	9,5	9,0
3 Aretit	3,0	8,5	8,5	8,0
4 Igran	3,0	9,0	9,5	9,8
5 Igran	2,0	9,8	9,5	9,9
6 Igran	1,0	8,0	9,0	9,0
7 Pyramin	5,0	1,0	1,0	0,0
8 Pyramin	4,0	0,00	0,0	0,0
9 Pyramin	3,0	0,0	0,0	0,0
10 Afalon	2,0	9,0	9,2	9,9
11 Afalon	1,5	9,0	9,0	9,7
12 Afalon	1,0	8,5	9,0	9,5
13 Testigo	Dos desyerbas	-	-	-
14 Testigo	Una desyerba	-	-	-
15 Testigo	Absoluto	-	-	-

En la prueba de comparación de índices se observaron diferencias  
 el nivel del 1% entre los tratamientos a base de Pyramin en la dosis de  
 2, 4 y 5 lt/ha, lo mismo con los tratamientos actuales con una y dos desyerbas,  
 así como con respecto al testigo absoluto y a los tratamientos a base de

#### 4.3.1 Sintomatología de daño

Durante el ensayo en el cultivo de la remolacha el Aretit produjo reducción en el porcentaje de germinación, necrosis foliar y enrollamiento de las hojas seguido de muerte de la planta. El Igran causó inhibición en la germinación de las semillas de remolacha. El Pyramin originó una ligera clorosis inicial con recuperación posterior del cultivo y el Afalon ocasionó una clorosis inicial, marchitamiento, necrosis foliar y muerte de la planta.

#### 4.3.2 Selectividad a la remolacha

En general, el índice de daño al cultivo se incrementó con la no selectividad mostrada bajo las condiciones del presente ensayo de los productos Afalon, Igran y Aretit, en cada una de las tres dosis utilizadas en la investigación. En cambio el herbicida Pyramin presentó selectividad al cultivo en las dosis de 3, 4 y 5 kg/ha, aunque en la dosis más alta produjo una ligera clorosis inicial con recuperación posterior del cultivo.

#### 4.4 Influencia de los herbicidas sobre el rendimiento

Los resultados sobre la producción de remolacha expresada en kg/ha, se encuentran consignados en el Cuadro VIII.

El análisis de variancia y los resultados de la prueba de Tukey, pueden observarse en los Cuadros V y VI del Apéndice.

En la prueba de comparación de medias se observaron diferencias al nivel del 1% entre los tratamientos a base de Pyramin en la dosis de 5, 4 y 3 kg/ha, lo mismo con los tratamientos manuales con una y dos desyerbas, con respecto al testigo absoluto y a los tratamientos a base de

GUADRO VIII  
 PRODUCCION DE REMOLACHA EN KILOS POR HECTAREA

Tratamientos	Dosis	Replicaciones			Total	X̄
		I	II	III		
Aretit	5 lt/ha	400	200	500	1.100	366
Aretit	4 lt/ha	500	300	400	1.200	400
Aretit	3 lt/ha	1.100	700	600	2.400	800
Igran	3 kg/ha	300	100	1.100	1.500	500
Igran	2 kg/ha	200	300	200	700	233
Igran	1 kg/ha	400	800	100	1.300	433
Pyramin	5 kg/ha	34.000	29.300	28.200	91.500	30.500
Pyramin	4 kg/ha	28.300	22.300	25.500	76.100	25.360
Pyramin	3 kg/ha	32.100	26.800	21.300	80.200	26.733
Afalon	2 kg/ha	450	1.200	400	2.050	683
Afalon	1,5 "	1.100	900	300	2.300	766
Afalon	1 kg/ha	800	800	1.100	2.700	900
Cont. man.	2 desyerb.	37.500	37.600	24.000	99.100	33.033
Cont. man.	1 desyerb.	22.500	28.400	25.100	76.000	25.333
Test. abs.	0 desyerb.	700	600	400	1.700	566
<b>Total</b>		<b>160.350</b>	<b>150.300</b>	<b>129.200</b>	<b>439.850</b>	

Aretit en las dosis de 5, 4 y 3 lt/ha; Igran en las dosis de 1, 2 y 3 kg/ha, Afalon en las dosis de 1, 1,5 y 2 kg/ha, respectivamente.

Los mayores rendimientos se obtuvieron en el tratamiento manual con dos desyerbas, el cual con una producción promedio de 33.033 kg/ha superó en un 98,31% la producción obtenida en el tratamiento testigo. El segundo mejor rendimiento se obtuvo con el tratamiento a base de Pyramin en la dosis de 5 kg/ha, que tuvo una producción promedio de 30.500 kg/ha con un 98,19% más de rendimiento que el testigo absoluto. Le siguieron en orden de importancia los tratamientos a base de Pyramin 4 kg/ha, la desyerba manual a los 45 días y el Pyramin 3 kg/ha.

En los demás tratamientos, Aretit en las dosis de 5, 4 y 3 lt/ha, Igran en las dosis de 1, 2 y 3 kg/ha y Afalon en las dosis de 1, 1,5 y 2 kg/ha, las producciones fueron bajas por la no selectividad mostrada durante el transcurso del cultivo; no se observaron diferencias estadísticamente significativas con respecto al testigo absoluto.

#### 4.5 Discusión

Los tratamientos con herbicidas a base de Pyrazon fueron efectivos en el control de malezas, sin causar daños de consideración al cultivo de remolacha. En este ensayo no se efectuó ninguna desyerba de las parcelas que recibieron herbicidas, pero de acuerdo con los resultados obtenidos, existe la posibilidad de obtener un beneficio económico mediante la aplicación de dosis, cuya fitotoxicidad fue insignificante complementados con desyerba oportuna cuando el desarrollo de malezas lo requiriere.

Con el herbicida Pyramin en las dosis de 3, 4 y 5 Kg/ha, el control de malezas fue adecuado y el grado de infestación de malezas des

pués del tratamiento fue moderado (Cuadro III) y no causó ningún daño al cultivo (Figuras 1, 2 y 3).

El Aretit (3, 4 y 5 lt/ha), fue muy fitotóxico al cultivo de la remolacha, aunque en el control de malezas fue satisfactorio y el grado de infestación de malezas después del tratamiento fue leve (Cuadro III) pero que por los daños causados al cultivo de la remolacha no podría ser utilizado.

Igran (1, 2 y 3 kg/ha), en el control de malezas fue bueno y el grado de infestación de malezas después del tratamiento fue muy leve (Cuadro III), pero al igual que el anterior fue el que mayor índice de daño causó al cultivo.

El Afalon en la dosis de 1, 1,5 y 2 kg/ha fue adecuado en el control de las malezas y el grado de infestación de éstas después del tratamiento fue moderado (Cuadro III), pero resulta ser fitotóxico al cultivo de la remolacha bajo las condiciones del presente ensayo. Sin embargo, es posible pensar en utilizarlo en dosis más bajas en combinación con desyerba manual.

En cuanto a los tratamientos manuales con una y dos desyerbas, se observó un control más efectivo con el de dos desyerbas, aunque la producción no mostró diferencias significativas entre ellos (Figuras 5 y 6).

En lo referente al daño causado por las malezas en el cultivo de la remolacha, si se compara la producción obtenida con el tratamiento manual (dos desyerbas) y el testigo absoluto (cero desyerbas), se obtiene una disminución del 98,7%, causada directamente por la competencia que ejercen las malezas (Figura 4).



FIGURA 1. Efecto del Pyramin en la dosis de 3 Kg/ha sobre las malezas en el cultivo de la remolacha (Beta vulgaris L. var. Crosby's Egyptian)

Foto : L.F. Alvarado



FIGURA 2. Efecto del Pyramin en la dosis de 4 Kg/ha sobre las malezas en el cultivo de la remolacha (Beta vulgaris L. var. Crosby's Egyptian)

Foto : L. F. Alvarado



FIGURA 3. Efecto del Pyramin en la dosis de 5 Kg/ha sobre las malezas en el cultivo de la remolacha (Beta vulgaris L. var. Crosby's Egyptian)

Foto : L. F. Alvarado

Foto : L. F. Alvarado



FIGURA 4. Parcela Testigo, donde se aprecia una alta incidencia de malezas

Foto : L.F. Alvarado



FIGURA 5. Vista parcial del ensayo en el cual se observa el control de malezas en el tratamiento manual con una sola desyerba a los 45 días de la siembra

Foto : L.F. Alvarado



FIGURA 6. Vista parcial del ensayo en el cual se observa el control de malezas en el tratamiento manual con dos desyerbas a los 30 y 60 días después de la siembra

Foto : L. F. Alvarado



FIGURA 7. Vista parcial del tipo de raíz (globular) de remolacha y follaje (Beta vulgaris L. var. Crosby's Egyptian), obtenida bajo el tratamiento de Pyramin en dosis de 4 Kg/ha

Foto : L.F. Alvarado

#### 4.5 Análisis económico

##### 4.5.1 Análisis del presupuesto parcial del experimento

En el Cuadro IX se registran los resultados, apareciendo en primer lugar los beneficios, enseguida los costos y luego los beneficios netos.

El primer concepto utilizado es rendimiento neto : el rendimiento medido por ha en el campo, menos las pérdidas de cosecha y de almacenamiento, cuando éstas son aplicables.

En el presente caso se considera que los rendimientos obtenidos en el ensayo, son los mismos y la decisión tomada fue la de vender el producto a nuestros agricultores a un precio monetario de campo, que es el precio del producto en el mercado menos los costos de cosecha, almacenamiento, transporte y comercialización; no necesita considerarse pérdidas de almacenamiento. Por tanto se registran 11,01 y 10,16 ton/ha en el primer renglón del Cuadro IX, como una medida del rendimiento que se obtuvo bajo las condiciones de experimentación, registrándose en el mercado un precio promedio por tonelada de \$ 2.000.

Al multiplicar rendimiento neto por precio de campo se obtiene una estimación del valor total, o sea el beneficio bruto de campo.

Beneficio bruto de campo = rendimiento neto multiplicado por el precio de campo de todos los productos del cultivo.

Al considerar los costos asociados en esta decisión, solo nos preocupa los costos que son afectados por ella, o sea los costos variables. A los costos no afectados por la decisión (en este caso, costos de labranza y siembra), se le conoce como costos fijos.

CUADRO IX

ANALISIS DEL PRESUPUESTO PARCIAL DEL EXPERIMENTO

	Práctica actual	Uso de herbicidas
<b>Beneficios</b>		
Rendimiento del agricultor (rendimiento neto)	11,01 ton/ha	10,16 ton/ha
Valor para el agricultor (precio de campo)	\$ 2.000	\$ 2.000
Beneficio total (beneficio bruto de campo)	22.020	20.320
<b>Costos variables</b>		
<b>Herbicida :</b>		
Cantidad	-	5 kg/ha
Valor (precio monetario de campo)	-	\$ 400
Total (costo de campo del herbicida)	-	2.000
<b>Mano de obra para aplicar herbicida :</b>		
Cantidad	-	2 días
Valor (precio de oportunidad de campo)	-	\$ 100
Total (costo de campo de mano de obra)	-	\$ 200
<b>Mano de obra para control manual :</b>		
Cantidad	100 días	5 días
Valor (precio de oportunidad de campo)	\$ 100	\$ 100
Total (costo total de mano de obra)	\$ 10.000	\$ 500
Costos variables totales	\$ 10.000	2.700
Beneficios netos	\$ 12.020	17.620

El término "presupuesto parcial" sirve para recordar que no todos los costos de producción y tal vez no todos los beneficios, se incluyen en el presupuesto, sino únicamente aquellos que son pertinentes a la decisión. Esto incluye solamente el herbicida y la mano de obra para el raleo (5 jornales y 2 jornales más que se necesita para aplicarlo) más la reducción en el trabajo de control a mano (suponiéndose que hay aspersora de mano a utilizar).

La cantidad de herbicida que se requiere es de 5 kilos por ha y se supone que la aplicación tome 2 días por ha, en la experiencia con la aplicación de herbicidas. El valor del herbicida se puede expresar en términos de dinero, \$ 400 por kilo, lo que se tiene que gastar para adquirirlo. A este concepto de valor se lo refiere como precio de campo de un insumo : el valor total involucrado para traer una unidad extra de un insumo al campo.

Así, el costo de campo de un herbicida es de \$ 2.000,00 por ha. En lo que atañe a mano de obra se pudiera reflexionar que un jornalero no hará este tipo de trabajo por \$ 100,00 al día, y por tanto el costo de campo del trabajo para aplicar el tratamiento de herbicida es de \$ 200,00 por ha. Pero, se estima que es necesario 100 jornales para cubrir la labor de mano de obra por una hectárea para las dos desyerbas mínimas requeridas y raleo para el cultivo de la remolacha, registrándose un valor de \$ 10.000,00 como costo total de mano de obra.

En resumen, el valor total para cualquier tratamiento es el costo total de campo o costo variable : la suma de los costos de campo de todos los insumos que son afectados por la elección. En el presupuesto parcial se refiere únicamente a aquellos insumos afectados por la decisión; así que el costo total de campo se refiere en efecto a los costos variables.

El costo variable total de la alternativa herbicida es de \$ 2.700,00/ha, y el de la práctica actual es de \$ 10.000,00. Al restar estos beneficios recibidos se tiene :

Beneficios netos = el beneficio total bruto de campo menos el total de los costos variables.

En la cifra de beneficios netos se pretende representar el valor que se otorga a la producción adicional menos el valor que otorga a aquellos insumos que se deben emplear para lograr la producción extra. En el caso nuestro, conscientes de las malezas, los beneficios netos de la alternativa herbicida son de \$ 17.620,00/ha, contra \$ 12.020 que se obtiene con la práctica actual. Hay que recordar que esto no es lo mismo que ganancia líquida, porque se ha dejado muchos costos fuera del presupuesto, dado que son irrelevantes en esta decisión en particular.

#### 4.5.2 Determinación de dosis de herbicidas recomendados

El propósito de este ensayo fue el de determinar dosis de herbicidas recomendados para los agricultores de la región. Se ha presentado en el Cuadro III del Apéndice los rendimientos medios obtenidos en las tres repeticiones del experimento (se ha promediado las repeticiones debido a que estos promedios son la mejor estimación del rendimiento que se obtendría en todo el terreno donde se estableció el experimento), datos que fueron elevados a toneladas/ha. Aunque es obvio que hay una variabilidad considerable en rendimientos y respuestas de rendimiento de un sitio a otro, se ha de posponer una discusión de las implicaciones de esta variabilidad para las decisiones de los agricultores. Por ahora se considera únicamente los rendimientos promedios expresados en ton/ha de cada tratamiento con sus repeticiones. Las Figuras 8, 9, 10 y 11, suministran una imagen gráfica de la respuesta media de rendimientos resultantes del ensayo.

El Cuadro 10 proporciona un formato conveniente para organizar la información de presupuesto parcial. Se ha mostrado las elecciones alternativas de dosis de herbicidas como encabezados de columna y se ha listado primero los niveles de rendimiento medio para cada trata -

CUADRO X

PRELIMINARIO TON / ha.  
 PRESUPUESTO PARCIAL DE DATOS PROMEDIADOS DEL ENSAYO DE  
 HERBICIDAS

	Tratamiento de herbicidas (kg/ha)																								
	Aretic					Igran					Pyramin					Afalon									
	5	4	3	3	1	5	4	3	3	1	5	4	3	3	1	5	4	3	3	1	5	4	3	3	1
1 Rendimiento promedio (ton/ha)	0,12	0,13	0,25	0,16	0,07	0,14	0,16	0,07	0,14	0,07	10,16	8,45	8,44	8,44	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
2 Rendimiento ajustado (ton/ha)	0,108	0,117	0,234	0,144	0,063	0,126	0,144	0,063	0,126	0,063	9,15	7,61	7,60	7,60	0,234	0,225	0,225	0,225	0,225	0,225	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
3 Beneficio bruto de campo (\$/ha a \$ 2.000 ton)	216	234	468	288	126	252	288	126	252	126	18300	15220	15200	15200	468	450	450	450	450	450	540	540	540	540	540
<u>Costos monetarios variables</u>																									
4 Aretic (\$ 186/lt en el campo)	930	744	558	1140	760	380	1140	760	380	760	2000	1600	1200	1200	940	915	915	915	915	915	470	470	470	470	470
5 Aretic (\$ 380/kg en el campo)																									
6 Pyramin (\$400/kg en el campo)																									
7 Afalon (\$ 470/kg en el campo)																									
8 Costos monetarios var. (\$/ha)	930	744	558	1140	760	380	1140	760	380	760	200	1600	1200	1200	940	915	915	915	915	915	470	470	470	470	470
<u>Costos variables de oportunidad</u>																									
9 Máximo requerido de aplicaciones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10 Costos por apl. (2 días x 2000)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
11 Costos de oport. variables/ha	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
12 Total de costos variables(\$/ha)	1130	944	758	1340	960	780	1340	960	780	960	2200	1800	1400	1400	1140	1115	1115	1115	1115	1115	670	670	670	670	670
13 Beneficio neto (x/ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

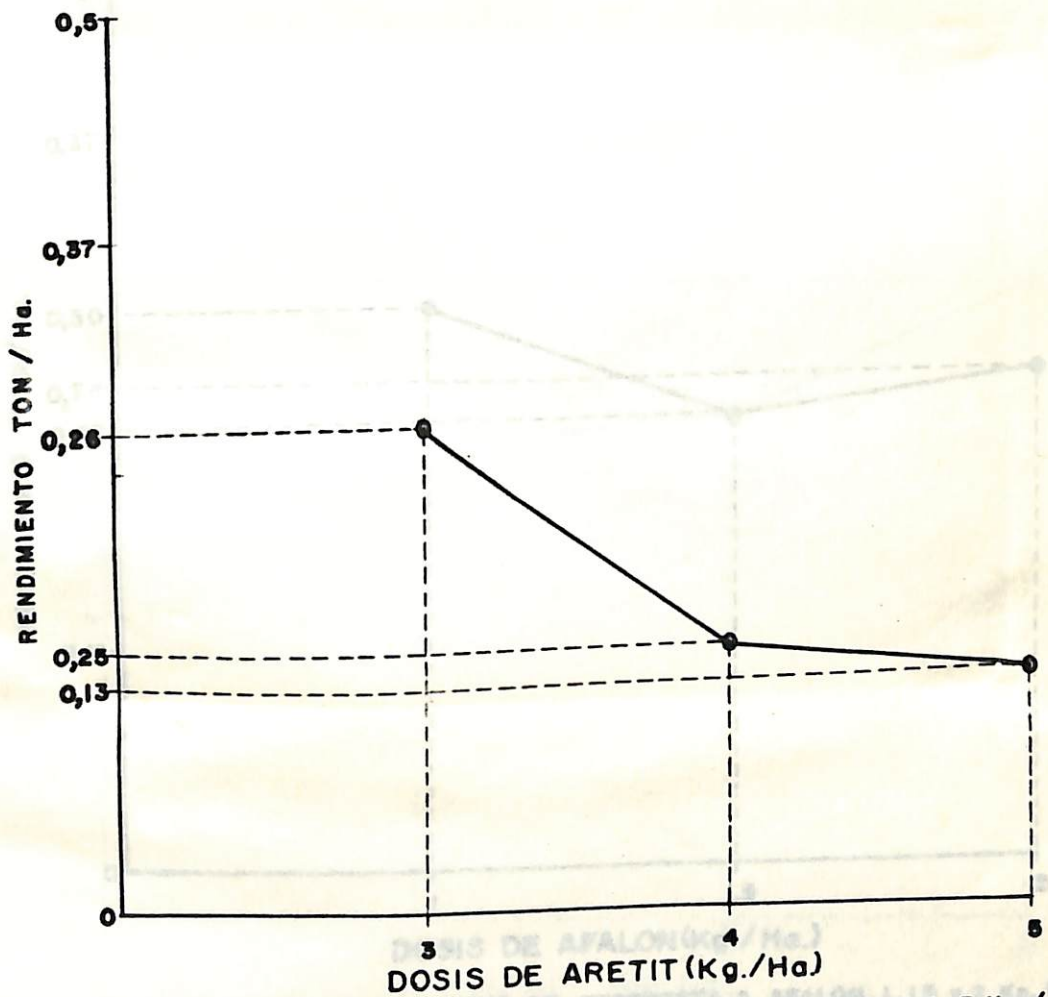


Figura - 8 RENDIMIENTO PROMEDIO DE RESPUESTA A ARETIT 3,4 y 5 Kg./Ha.

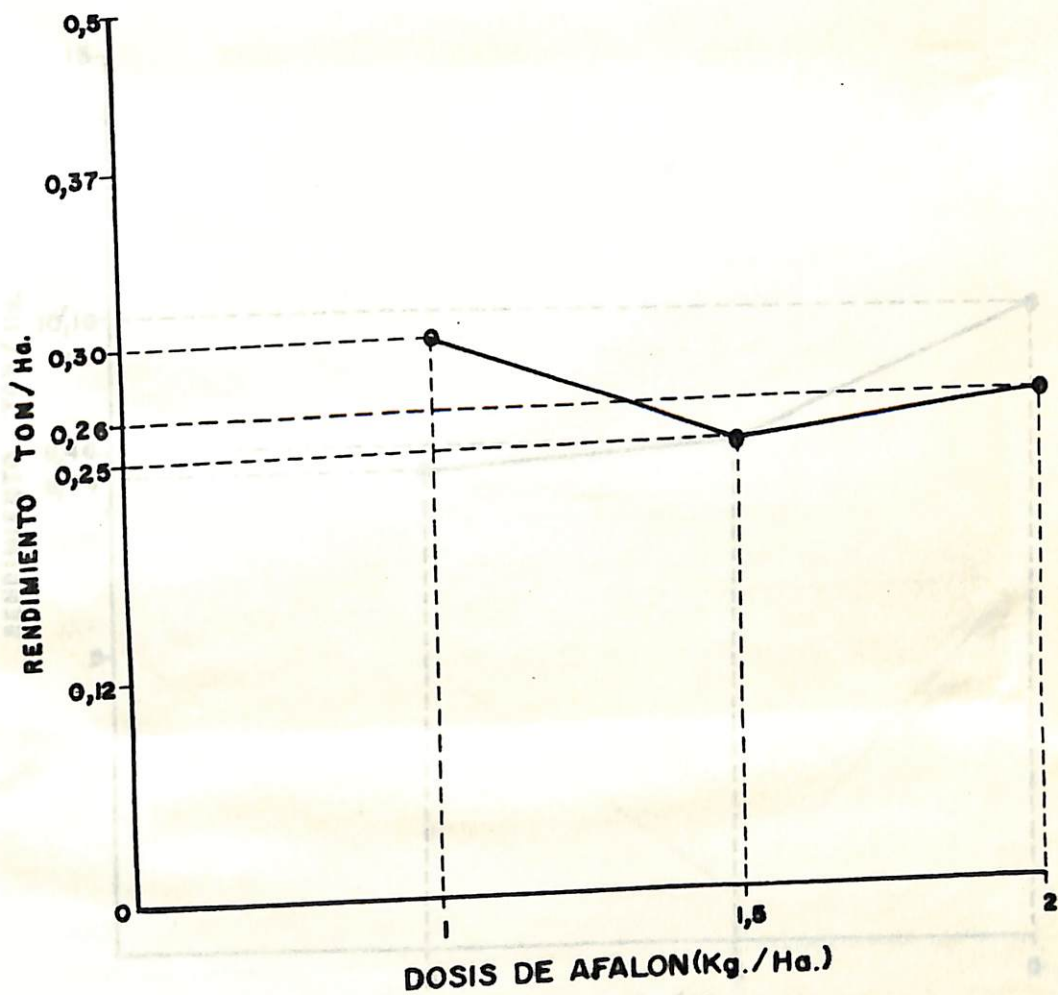


Figura - 9 RENDIMIENTO PROMEDIO DE RESPUESTA A AFALON 1, 1,5 y 2 Kg./Ha.

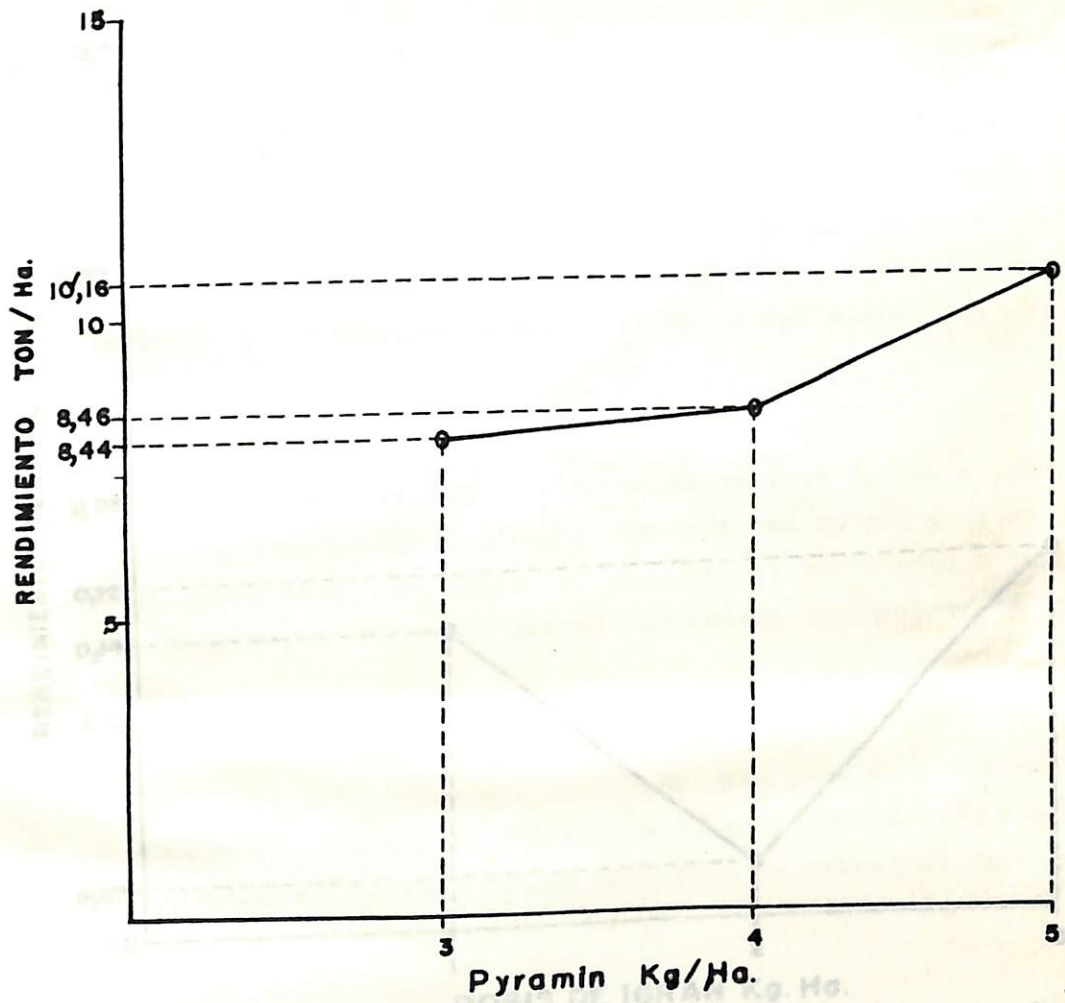


Figura - 10 RENDIMIENTO PROMEDIO DE RESPUESTA A Pyramin 3,4,y5 LT/HA

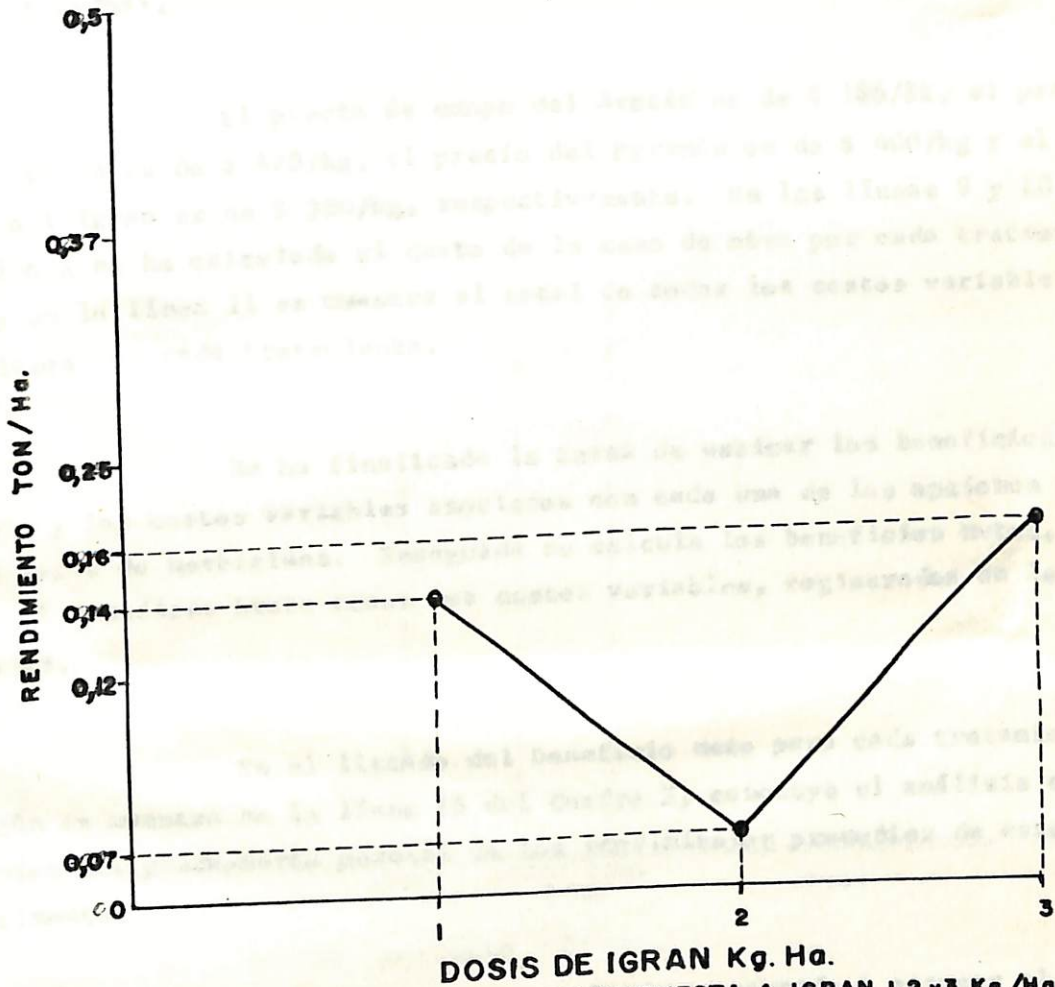


Figura - II RENDIMIENTO PROMEDIO DE RESPUESTA A IGRAN 1,2 y3 Kg./Ha.

miento, seguidos del rendimiento neto después de una reducción de 10%, correspondiente a la pérdida de cosecha. El precio del mercado de remolacha en esta área es de \$ 2.000 por tonelada. En la línea 3 se muestra el beneficio bruto de campo resultante. Por supuesto, los mayores beneficios brutos de campo se obtienen del tratamiento que da los rendimientos más altos, que en este caso es también la mayor dosis del herbicida Pyramin (5 kg/ha).

El precio de campo del Aretit es de \$ 186/lt, el precio del Afalon es de \$ 470/kg, el precio del Pyramin es de \$ 400/kg y el precio del Igran es de \$ 380/kg, respectivamente. En las líneas 9 y 10 del Cuadro X se ha calculado el costo de la mano de obra por cada tratamiento y en la línea 11 se muestra el total de todos los costos variables asociados con cada tratamiento.

Se ha finalizado la tarea de estimar los beneficios de campo y los costos variables asociados con cada una de las opciones de las dosis de herbicidas. Enseguida se calcula los beneficios netos, o sea el beneficio bruto menos los costos variables, registrados en la línea 13.

En el listado del beneficio neto para cada tratamiento, según se muestra en la línea 13 del Cuadro X, concluye el análisis económico del presupuesto parcial de los rendimientos promedios de este experimento.

En este punto, se puede estar tentado a escoger el tratamiento a base de Pyramin, en la dosis de 5 kg/ha, como la recomendación de herbicidas para esta área. Sin embargo, ésta sería una elección arbitraria porque se ignora algunos aspectos críticos de las circunstancias actuales que vive nuestro agricultor, a saber: escasez de capital, incertidumbre y aversión al riesgo, donde los agricultores no escogen necesariamente la alternativa con los beneficios netos promedios más altos, debido a la escasez de capital en la agricultura y a los riesgos que pu-

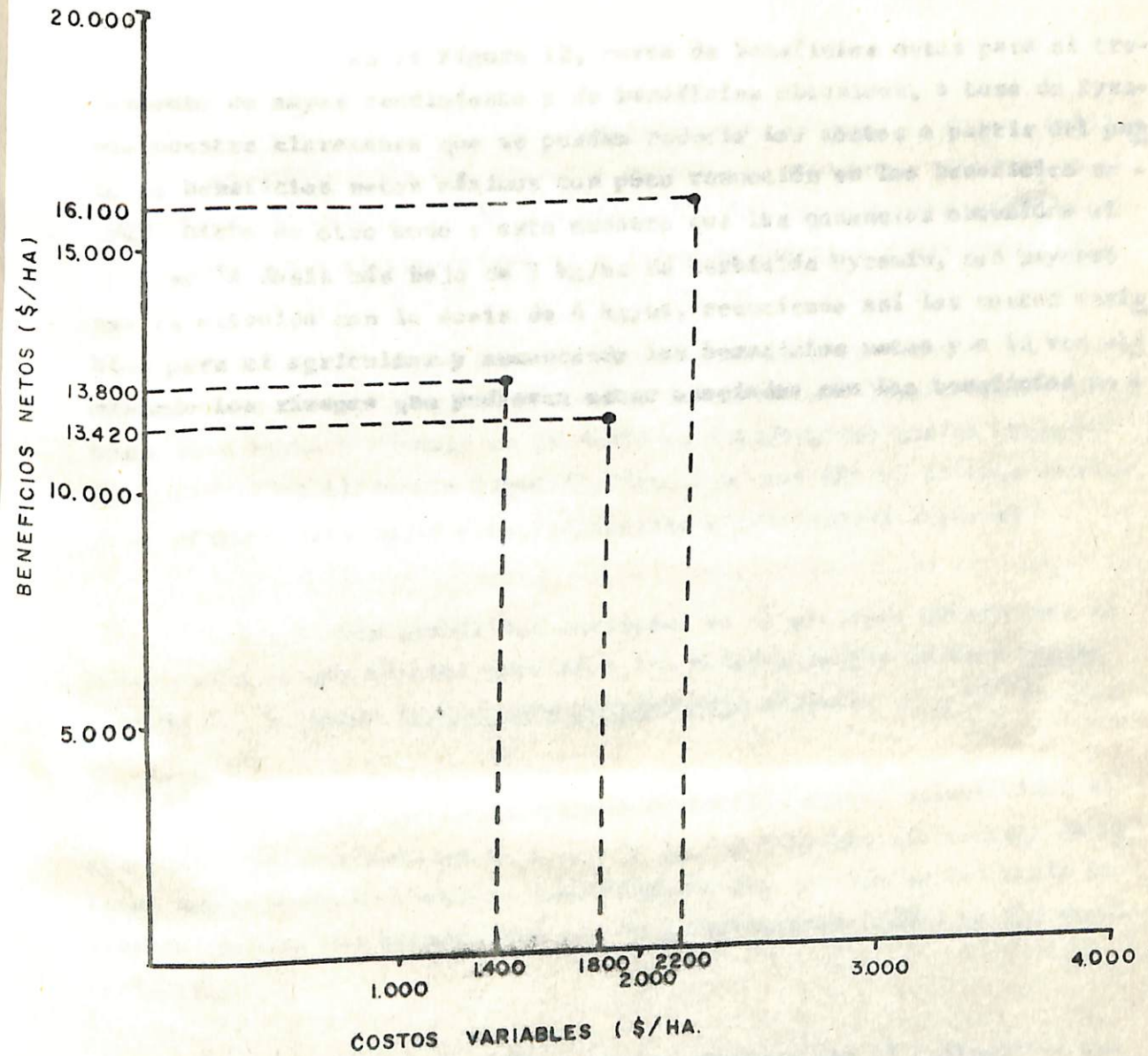


Figura - 12. CURVA DE BENEFICIOS NETOS PARA EL TRATAMIENTOS QUIMICO A BASE DE PYRAMIN EN LAS DOSIS DE 3,4y5 Kg/HA.

dieran estar asociados con los beneficios netos de una alternativa de producción determinada.

En la Figura 12, curva de beneficios netos para el tratamiento de mayor rendimiento y de beneficios obtenidos, a base de Pyramin muestra claramente que se pueden reducir los costos a partir del punto de beneficios netos máximos con poca reducción en los beneficios netos. Dicho de otro modo : esto muestra que las ganancias obtenidas al aplicar la dosis más baja de 3 kg/ha de herbicida Pyramin, son mayores que la obtenida con la dosis de 4 kg/ha, reduciendo así los costos variables para el agricultor y aumentando los beneficios netos y a la vez eliminando los riesgos que pudieran estar asociados con los beneficios netos.

Se aplicó Pyramin en la dosis de 3 kg/ha, los cuales presentaron diferencias altamente significativas con respecto al testigo absoluto, y ninguna diferencia estadísticamente significativa entre sí.

Los herbicidas empleados en el presente experimento no presentaron ningún control químico a las malezas largas de vete (Panicum polyanthemum L.) y kikuyo (Pennisetum clandestinum Hochst).

El herbicida Pyramin (terbufos), mostró selectividad al control de la maleza en la dosis de 3, 4 y 5 kg/ha. El control de la maleza con Pyramin resultó ser adecuado fue del 90% en la escala de control cuando el desarrollo europeo de Investigaciones (PYE) en las dosis aplicadas.

La mejor producción fue obtenida por el tratamiento con 30 y 60 días y el tratamiento químico a base de Pyramin (3 kg/ha) con control químico en un 90% la producción del trigo (Triticum aestivum L.) se siguió experimento en la dosis de 4 kg/ha, con el tratamiento químico con un solo desarrollo (4) días después de la siembra.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

5.1.1 Los herbicidas Aretit, Igran, Pyramin y Afalon, utilizados en las condiciones del presente ensayo, se mostraron eficaces en el control de las malezas, pero con excepción del Pyramin, los demás herbicidas produjeron fitotoxicidad al cultivo en las tres dosis utilizadas

5.1.2 El mejor control de maías hierbas se observó con Igran en las dosis de 3 y 2 kg/ha, Aretit en la dosis de 5 lt/ha, Afalon en la dosis de 2 kg/ha y Pyramin en la dosis de 5 kg/ha, los cuales presentaron diferencias altamente significativas con respecto al testigo absoluto, y ninguna diferencia estadísticamente significativa entre sí

5.1.3 Los herbicidas empleados en el presente experimento no presentaron ningún control químico a las malezas lengua de vaca (Rumex crispus L.) y kikuyo (Pennisetum clandestinum Hochst)

5.1.4 El herbicida Pyramin (Pyrason), mostró selectividad al cultivo de la remolacha en la dosis de 3, 4 y 5 kg/ha. El control de malezas con Pyramin considerado como adecuado fue del 90% en la escala de valores emanada del Consejo Europeo de Investigación (EWRC) en las dosis utilizadas

5.1.5 La mejor producción fue obtenida por el tratamiento manual con dos desyerbas (30 y 60 días) y el tratamiento químico a base de Pyramin (5 kg/ha) los cuales superaron en un 98% la producción del tratamiento testigo absoluto. Le siguieron Pyramin en la dosis de 4 kg/ha, y el tratamiento manual con una sola desyerba (45 días después de la siembra)

5.1.6 La variedad de remolacha "Crosby's Egyptian" mostró buena tolerancia al tratamiento químico a base de Pyramin y no presentó ningún tipo de deformación de la raíz (tipo globular) (Figura 7).

5.1.7 Como conclusión final de este ensayo puede anotarse que hay posibilidad de control químico de malezas en remolacha, con el tratamiento de Pyramin (Pyrazon), en las dosis de 3, 4 y 5 kg/ha.

## 5.2 Recomendaciones

5.2.1 Utilizar el herbicida Pyramin en dosis de 3 kg/ha, para el control de malas hierbas en el cultivo de la remolacha, como la dosis más económica y de menos riesgo relativo

5.2.2 Realizar nuevos ensayos con el Pyramin en diferentes dosis y épocas de aplicación

5.2.3 Proseguir trabajos similares en busca de otros herbicidas para el cultivo de la remolacha.

## VI. RESUMEN

En el Altiplano de Nariño la remolacha es un cultivo de importancia económica y su producción está limitada en gran parte por los altos costos que demandan las desyerbas manuales. Actualmente no se conocen en el mercado herbicidas para el control de malezas en remolacha, por lo cual se considera de gran utilidad la búsqueda de herbicidas selectivos para el control químico de malezas en este cultivo, ya que las dos desyerbas que es necesario efectuar, normalmente implican una labor de 100 jornales bajo las condiciones de la zona hortícola de Nariño.

El trabajo se realizó entre los meses de Septiembre de 1979 y Enero de 1980, en la Estación Agropecuaria Experimental Obonuco, del Instituto Colombiano Agropecuario ICA, de Pasto, a 2.700 msnm, con una precipitación media anual de 839 mm.

El presente trabajo tuvo como objetivo fundamental buscar la selectividad y evaluar la eficiencia de los herbicidas Dinoseb, Terbutrina, Pyrazon y Linuron, mediante aplicación preemergente en el cultivo de la remolacha, utilizando tres dosis.

Se empleó semilla de remolacha de la variedad Crosby's Egyptian y los herbicidas Aretit (Dinoseb) en dosis de 5, 4 y 3 l t/ha, Igran (Terbutrina) en dosis de 3, 2 y 1 kg/ha, Pyramin (Pyrazon), en dosis de 5, 4 y 3 kg/ha y Afalon (Linuron), en dosis de 2, 1,5 y 1 kg/ha.

Se usó un diseño de bloques al azar con 15 tratamientos y 3 repeticiones. Las especies de malezas predominantes en la zona fueron:

Cenizo	<u>Chenopodium paniculatum</u>
Ortiga	<u>Urtica urens</u> L.
Yuyito (gineria)	<u>Senecio vulgaris</u> L.
Cebadilla (triguillo)	<u>Bromus catharticus</u> Vahl.

Violetilla (golondrina) Veronica persica Pair

Durante el desarrollo del cultivo se tomaron los siguientes datos :

a. Conteo de malezas y densidad de población, efectuándose el conteo a los 30 y 60 días después de la siembra del cultivo, utilizando marcos de áreas conocidas. Para la evaluación visual sobre la densidad de población se utilizó la escala de 0 a 10, recomendada por ALAM

b. Identificación de malezas prevalentes mediante comparación con los especímenes existentes en el Herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nariño

c. Fitotoxicidad al cultivo, utilizando la escala de evaluación visual de daño al cultivo de 0 a 10, recomendada por ALAM

d. Rendimientos tomando la producción de raíces en kilos por hectárea.

El herbicida Pyramin (Pyrazon) mostró selectividad al cultivo de la remolacha en la dosis de 5, 4 y 3 kg/ha. En la dosis de 5 kg se presentó una ligera fitotoxicidad para el cultivo, pero se recuperó paulatíamente. El control de malezas con Pyrazon considerado como adecuado fue del 90% según la escala de valores EWRC en las dosis utilizadas.

Los productos Igran (Terbutrina), Aretit (Dinoseb) y Afalon (Linuron), controlaron en forma eficiente las malezas pero produjeron fitotoxicidad al cultivo, causando la muerte de la remolacha.

Chenopodium polycanthum  
Malva sylvestris  
Portulaca oleraceae

## SUMMARY

In the upland plain of Nariño beet is an important economic crop and its production is limited a great deal by the high cost of manually weed control. Actually there are herbicides for use in beet available on the market, therefore it is thought of being of great use to look after selective herbicides for the chemical weed control in this crop, because the two weed controls that are normally necessary mean a work of 100 men, under the conditions of the horticultural district of Nariño.

The work was carried out between the months of September 1979 and January 1980 at the Experimental Station "Obonuco", belonging to the Colombian Agricultural Institute, ICA, at Pasto, at 2700 m above the sea level and with an annually rainfall of 839 mm.

The present work had as principal objective to look after the selective and evaluate the efficiency of the herbicides Dinoseb, Terbutryn, Pyrazon and Linuron, by preemergence application to the beet crop, using three dosis.

There have been used seed of the beet variety Crosby's Egyptian, the herbicide Dinoseb in dosis of 5, 4 and 1 lt per hectare, Terbutryn in dosis of 3, 2 and 1 lt/ha, Pyrazon in dosis of 5, 4 and 3 lt/ha, Linuron in dosis of 2, 1,5 and 1 kg/ha

Was used a design of completely randomized with 15 treatments and 3 replications.

The predominant weed species in the discric were :

Goosefoot

Smal nettle

Common groundsel

Chenopodium paniculatum

Urtica urens L.

Senecio vulgaris L.

Brome grass	<u>Bromus catharticus</u> Vahl.
Speed well	<u>Veronica persica</u> Pair

During the crop the following data were taken :

- a. Counting of weeds and density of the population, the counting took place at 30 and 60 days after planting of the crop, using frames with a known area. For the visual evaluation of the population density the scale from 0-10 has been used, that is recommended by ALAM
- b. Identification of occurring weeds by comparison with the species of the herbarium of the Faculty of Agriculture of the University of Nariño.
- c. Phytotoxicity to the crop by the scale for visual evaluation from 0 to 10, recommended by ALAM
- d. Yield by root production in kilos/hectare

The herbicide Pyrazon showed selectivity to the crop of beet in the dosis 3, 4 and 5 kg/ha. The dosis of 5 kg gave a light phytotoxicity but the crop recovered slowly on.

The weed control by Pyrazon considered as being adequate was the control of 90%, according to the scales of the EWRC, in the used dosis.

The products Terbutryn, Dinoseb and Linuron control efficiently the seeds, but were so phytotoxic to the crop that the beet died.

## VII. BIBLIOGRAFIA

1. AZZI, G.M. y FERNANDEZ, J. Métodos de evaluación del efecto de los herbicidas. VI Seminario Brasileiro de Herbicidas y Malezas. IPEACO. Sete Lagoas M.G. 1966. 60 p.
2. BURRILL, L.C. Experimental herbicides. Status Report by Crop. Oregon, Estados Unidos 9: 15. 1971
3. CAMARGO, P.N., MARTINIS, G., HAIIGI, H.P., SAAD, O., FOSTER, R. y ALVES, A. Texto básico de control químico de malezas. 4a. ed. Piracicaba, Esalq, 1972. 230 p.
4. CAMARGO, P. Controle químico de plantas daninhas. 3a. ed. Piracicaba, Esalq, 1971. 431 p.
5. CAMEGLIA, O.G. Herbicidas para cultivos hortícolas. IDIA (Argentina) 280: 1-22. 1971
6. CASSERES, E. Producción de hortalizas. Lima, IICA, 1966. 281 p.
7. CARRANZA A., F. Importancia del control de malezas con herbicidas. Floresta (Guatemala) 7(71): 6. 1971
8. COX, T.I. Herbicides for horticultural beet crops. (Resumen analítico en Horticultural Abstracts 19: 2017. 1970).
9. CHAVES, M.M. Herbicidas e ervas daninhas. Divulgacao Agronomica Shell (Brasil) (6-8): 12-15. 1962
10. DANIELSON, L.L. Weed control methods, loss and costs due to weed and benefits of weed control in vegetables legumes. FAO International Weed Conference, Davis, California. 1971. Pág. 127

11. EQUIPO DE RIEGO PARA APLICAR ALGUNOS HERBICIDAS. Agricultura de las Américas (Estados Unidos) 21(12): 16, 17. 1972
12. EWRC. Report of the 3rd and 4th Meeting of EWRC. Comthe of Methods Weed Research 4: 88. 1964
13. FRIER, J. y EVANS, S. Weed control handbook. 5th ed. Oxford, Blackwell Cientific Publications, 1968. pág. 94
14. RIGUITA, F. Horticultura. Bogotá, ICA. (Manual de Asistencia Técnica # 5). 1970. 65 p.
15. INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION. Tabla de composición de alimentos colombianos. Ministerio de Salud, Bogotá. 1962. 79 p.
16. LA HISTORIA DE LOS HERBICIDAS ES MUY INTERESANTE. La Hacienda (Estados Unidos) 65(4): 56. 1970
17. NAUMOVA, V.I., COESNIKOW, V.A. y KROTOVA, R.S. The use of the herbicides in autumn sown carrots and table beets. (Resumen analítico en Hort. Abs. 42: 199. 1972)
18. PERRIN, K.R. y WINFELMANN, D.L. Formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Manual Metodológico de Evaluación Económica Colombia, ICA. 1976. Pág. 127
19. RESUMEN DEL PANEL SOBRE METODOS DE EVALUACION DE CONTROL DE MALEZAS EN LATINOAMERICA. II Congreso de ALAN, Cali, Enero 1974. 39 p.
20. RIES, S.K. N-glucosy metabolite of Pyrazon in red beets. (Resumen analítico en : Hort. Abs. 38: 1009. 1968)
21. ROBERTS, H.A. y NEWSON, R.T. Evaluation of 2-cloro-4 isopropilamino 6-metil-tio-5 triazine (c-7019). (Resumen analítico en : Hort. Abs. 40: 430. 1970).

22. ROMERO, L.S. Control de malezas en remolacha. Resumen VIII Seminario COMALFI. Barranquilla (Colombia), 1974. 64 p.
23. SALOKANGAS y PESSALA, A.R. Recent experiences from weed control in horticulture. Hort. Abs. 41: 464. 1971
24. STEPHENSON, G.R. y BAKER, L.R. Metabolism of Pyrazon in susceptible species and inbred lines of tolerant red beet. (Resumen analítico en : Hort. Abs. 42 : 438. 1972)
25. SUPERINTENDENCIA DE COMERCIO EXTERIOR. Lista de semillas importadas. Bogotá (Colombia), 1967
26. USE LOS HERBICIDAS CON ACIERTOS Y CUIDADOS. La Hacienda (Estados Unidos) 65(10): 18. 1970
27. WILLIAMS, J.L. y BAUMAN, T.T. Daños atribuidos a herbicidas. Biokemia 22: 20-24. 1973
28. YIPERA, P.E. y BROSETA C., P. Herbicidas y fitoreguladores. 2a. ed. Madrid, Aguilar, 1968. 300 p.

GRUPO I

ANÁLISIS DE VARIACIÓN PARA EL NÚMERO DE MALTEAS VERIFICADAS DURANTE EL PERÍODO INDICADO

P.M.	C.M.	S.C.	C.M.	Vc.	F <sub>1</sub>	
					33	12
Almuerzo	2	0,3166	0,1583	0,4833 <sup>NS</sup>	3,34	3,43
Trasnoches	14	240	172,01	**	2,066	2,80
	28	9,7726	0,3490			
Total	44	369 011,65				

\*\* : Significativo al nivel del 1%  
 NS : No significativo

CUADRO I

ANALISIS DE VARIANCIA PARA EL NUMERO DE MALEZAS VERIFICADAS  
DURANTE EL PRIMER MUESTREO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.	
					5%	1%
Bloques	2	0,3166	0,1583	0,45358 <sup>NS</sup>	3,34	5,45
Tratamientos	14	840,474	60,0338	172,01 <sup>**</sup>	2,066	2,80
Error	28	9,7726	0,3490			
Total	44	369.011,65				

\*\* : Significativo al nivel del 1%  
NS : No significativo

CUADRO II

COMPARACION DE MEDIAS PARA EL NUMERO DE MALEZAS PRESENTES DURANTE EL PRIMER MUESTREO

Trazamiento	Ig 4	Ig 5	Af 10	Af 11	Ar 1	Ar 2	Ig 6	Py 7	Py 8	Af 12	Py 9	Ar 3	Ta 15	Tm 14	Tm 13
I	3,19	4,66	4,82	5,06	5,06	5,28	5,44	5,56	5,61	5,91	6,18	6,40	15,78	15,92	16,13
Tm 13	12,94**	11,47**	11,31**	11,07**	11,07**	10,85**	10,69**	10,57**	10,52**	10,22**	9,95**	9,73**	0,35	0,20	NS
Tm 14	12,73**	11,26**	11,10**	10,86**	10,86**	10,64**	10,48**	10,36**	10,31**	10,01**	9,74**	9,52**	0,14	-	NS
Ta 15	12,59**	11,12**	10,96**	10,72**	10,72**	10,50**	10,34**	10,22**	10,17**	9,87**	9,60**	9,38**	-	-	NS
Ar 3	6,40	1,74 <sup>NS</sup>	1,58 <sup>NS</sup>	1,34 <sup>NS</sup>	1,32 <sup>NS</sup>	1,12 <sup>NS</sup>	0,96 <sup>NS</sup>	0,84 <sup>NS</sup>	0,79 <sup>NS</sup>	0,49 <sup>NS</sup>	0,22 <sup>NS</sup>	-	-	-	NS
Py 9	6,18	1,52 <sup>NS</sup>	1,36 <sup>NS</sup>	1,12 <sup>NS</sup>	1,12 <sup>NS</sup>	0,90 <sup>NS</sup>	0,74 <sup>NS</sup>	0,62 <sup>NS</sup>	0,57 <sup>NS</sup>	0,27 <sup>NS</sup>	-	-	-	-	NS
Af 12	5,91	1,25 <sup>NS</sup>	1,09 <sup>NS</sup>	0,85 <sup>NS</sup>	0,85 <sup>NS</sup>	0,63 <sup>NS</sup>	0,47 <sup>NS</sup>	0,35 <sup>NS</sup>	0,30 <sup>NS</sup>	-	-	-	-	-	NS
Py 8	5,61	0,95 <sup>NS</sup>	0,79 <sup>NS</sup>	0,55 <sup>NS</sup>	0,55 <sup>NS</sup>	0,33 <sup>NS</sup>	0,17 <sup>NS</sup>	0,05 <sup>NS</sup>	-	-	-	-	-	-	NS
Py 7	5,56	0,90 <sup>NS</sup>	0,74 <sup>NS</sup>	0,50 <sup>NS</sup>	0,50 <sup>NS</sup>	0,28 <sup>NS</sup>	0,12 <sup>NS</sup>	-	-	-	-	-	-	-	NS
Ig 6	5,44	0,78 <sup>NS</sup>	0,62 <sup>NS</sup>	0,38 <sup>NS</sup>	0,38 <sup>NS</sup>	0,16 <sup>NS</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	NS
Ar 2	5,28	0,62 <sup>NS</sup>	0,46 <sup>NS</sup>	0,22 <sup>NS</sup>	0,22 <sup>NS</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NS
Ar 1	5,06	0,40 <sup>NS</sup>	0,24 <sup>NS</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NS
Af 11	5,06	0,40 <sup>NS</sup>	0,24 <sup>NS</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NS
Af 10	4,82	0,16 <sup>NS</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NS
Ig 5	4,66	1,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NS
Ig 4	3,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NS

\*\* : Significativo al nivel del 1% de probabilidad

\* : Significativo al nivel del 5% de probabilidad

D.M.S. (Tukey) 5% = 1,78

D.M.S. (Tukey) 1% = 2,11

CUADRO III

ANALISIS DE VARIANCIA PARA EL NUMERO DE MALEZAS PRESENTES  
DURANTE EL SEGUNDO MUESTREO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	Ft.	1%
Bloques	3	0,3505	0,17525	1,026 <sup>NS</sup>	3,34	5,45	
Tratamientos	14	706,5117	50,4651	295,532 <sup>**</sup>	2,066	2,80	
Error	28	4,7815	0,17076				
Total	44	711,6437					

\*\* : Significativo al nivel del 1%  
NS : No significativo

CUADRO IV

COMPARACION DE MEDIAS PARA EL NUMERO DE MALEZAS PRESENTES DURANTE EL SEGUNDO MUESTREO

Treatment	IS 4	AR 1	IS 5	AF 10	AF 11	PY 7	AR 2	PY 8	IS 6	PY 9	AF 12	CM 13	AR 3	CM 14	TA 15
$\bar{x}$	4,03	4,70	5,08	5,25	5,26	5,40	5,63	5,65	5,66	6,04	6,08	6,13	6,33	7,45	21,22
TA 15	17,19**	16,52**	16,14**	15,97**	15,94**	15,82**	15,59**	15,57**	15,56**	15,18**	15,15**	15,09**	14,89**	13,77**	-
CM 14	3,42**	2,75**	2,37**	2,20**	2,17**	2,05**	1,82**	1,80**	1,79**	1,41**	1,37**	1,32**	1,12**	-	-
AR 3	2,30**	1,63**	1,25*	1,08 NS	1,05 NS	0,93 NS	0,70 NS	0,68 NS	0,67 NS	0,29 NS	0,25 NS	0,20 NS	-	-	-
CM 13	2,10**	1,43*	1,05 NS	0,88 NS	0,85 NS	0,73 NS	0,50 NS	0,48 NS	0,47 NS	0,09 NS	0,05 NS	-	-	-	-
AF 12	2,05**	1,38*	1,00 NS	0,83 NS	0,80 NS	0,68 NS	0,45 NS	0,43 NS	0,42 NS	0,04 NS	-	-	-	-	-
PY 9	2,01**	1,34*	0,96 NS	0,79 NS	0,76 NS	0,64 NS	0,41 NS	0,39 NS	0,38 NS	-	-	-	-	-	-
IS 6	1,63**	0,96 NS	0,58 NS	0,41 NS	0,38 NS	0,26 NS	0,03 NS	0,01 NS	-	-	-	-	-	-	-
PY 8	1,62**	0,95 NS	0,57 NS	0,40 NS	0,37 NS	0,25 NS	0,03 NS	-	-	-	-	-	-	-	-
AR 2	1,60**	0,93 NS	0,55 NS	0,38 NS	0,35 NS	0,23 NS	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PY 7	1,37*	0,70 NS	0,32 NS	0,15 NS	0,12 NS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AF 11	1,25*	0,58 NS	0,20 NS	0,03 NS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AF 10	1,22 NS	0,55 NS	0,17 NS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IS 5	1,05 NS	0,36 NS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AR 1	0,67 NS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IS 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

D.M.S. (Tukey) 5% = 1,24  
D.M.S. (Tukey) 1% = 1,47

\*\* : Significativo al nivel del 1% de probabilidad  
\* : Significativo al nivel del 5% de probabilidad  
NS : No significativo

CUADRO V

ANALISIS DE VARIANCIA PARA LA PRODUCCION DE RAICES EN KILOS POR PARCELA

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	5%	Ft. 1%
Bloques	2	33.700.745	16.850.372,5	2,3196 <sup>NS</sup>	3,34	5,45
Tratamientos	14	7.775.651.445	555.403.674,6	76,4564 <sup>**</sup>	2,06	2,80
Error	28	203.402.810	7.264.314,6			
Total	44	8.012.753.000				

\*\* : Significativo al nivel del 1%

NS : No significativo

CUADRO VI

COMPARACION DE MEDIAS PARA LA PRODUCCION DE RAICES EN KILOS/HECTAREA

	AR 1	AR 2	IG 8	IG 4	TA 15	AF 10	AE 11	AR 3	AF 12	Py 9	TM 14	Py 2	Py 7	TM 13
IG 5	366	400	133	300	566	683	766	800	900	25.333	25.360	26.733	30.500	33.033
TM 13	32.800**	32.667**	32.600**	32.533**	32.467**	32.350**	32.267**	32.233**	32.133**	7.700	7.673	6.300	2.533	NS
Py 7	30.267**	30.134**	30.067**	30.000**	29.934**	29.817**	29.734**	29.700**	29.600**	5.167	5.140	3.767	NS	NS
Py 8	26.500**	26.367**	26.300**	26.233**	26.167**	26.050**	25.967**	25.955**	25.873**	1.440	1.373	NS	NS	NS
TM 14	25.127**	24.994**	24.927**	24.860**	24.794**	24.677**	24.594**	24.560**	24.460**	27	NS	NS	NS	NS
Py 9	25.100**	24.967**	24.900**	24.833**	24.767**	24.650**	24.567**	24.533**	24.433**	-	-	-	-	-
AF 12	667	500	467	400	334	217	134	100	NS	NS	NS	NS	NS	NS
AR 3	567	400	367	300	234	117	34	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
AF 11	533	366	333	266	200	83	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
AF 10	450	283	250	183	117	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
TA 15	333	166	133	66	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
IG 4	267	100	67	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
IG 6	200	67	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
AF 2	167	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
AF 1	133	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
IG 3	-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

\*\* : Significativo al nivel del 1% de probabilidad

NS : No significativo

D.M.S. (Tukey) 5% = 8.135

D.M.S. (Tukey) 1% = 9.652

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

T  
635.11  
P198

Inventario: 17406

Autor: Jairo Pantoja Ibañez

Título: Evaluación de herbicidas en



T  
635.11  
P198  
Ej.1

17406

Universidad de Nariño  
Pasto (Nariño)

7406

Universidad de Nariño  
BIBLIOTECA  
ALBERTO QUIJANO GUERRERO