

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

**"COMPARACION DEL METODO MANUAL DE CONTROL DE MALEZAS EN
CAFE (*Coffea arábica L.*) CON EL USO DE HERBICIDAS CON
ALTO Y BAJO VOLUMEN DE ASPERSION".**



T E S I S

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

P O R

PAULINO MAXIMILIANO PORTILLO HERRERA

EN EL ACTO DE SU INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRONOMO

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 1984.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

D. S.
01
T(784)
c.3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. Eduardo Meyer Maldonado

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO:	Ing. Agr. César A. Castañeda S.
VOCAL 1o.:	Ing. Agr. Oscar R. Leiva Ruano
VOCAL 2o.:	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez G.
VOCAL 3o.:	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
VOCAL 4o.:	Prof. Heber Arana
VOCAL 5o.:	Prof. Leonel Gómez Leonardo
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rolando Albizúrez Palma

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO:	Ing. Agr. César A. Castañeda S.
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Rodrigo Beltranena
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Manuel de Jesús Martínez
EXAMINADOR:	Ing. Agr. Marco Tulio Aceituno
SECRETARIO:	Ing. Agr. Rodolfo Alvizúrez Palma

Guatemala,
2 de Noviembre de 1984

Ing. Agr.
César A. Castañeda
Decano
Facultad de Agronomía
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Ciudad

Señor Decano:

En atención al nombramiento que emitiera para asesorar al estudiante PAULINO MAXIMILIANO PORTILLO HERRERA, en su trabajo de tesis titulado "COMPARACION DEL METODO MANUAL DE CONTROL DE MALEZAS EN CAFE (Coffea arábica L.) CON EL USO DE HERBICIDAS CON ALTO Y BAJO VOLUMEN DE ASPERSION", informamos a usted que ha sido concluida la asesoría y revisión del documento final.

Por lo antes expuesto, consideramos que el presente trabajo reúne todos los requisitos exigidos por la Universidad de San Carlos de Guatemala para su aprobación, por lo que nos complace comunicárselo para los efectos consiguientes.

Sin otro particular, le reiteramos nuestras muestras de consideración y respeto.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Agr. MANUEL DE JESUS MARTINEZ, MSc
A S E S O R


Dr. VICTOR M. URRUTIA, PhD
A S E S O R

ces

Guatemala, 7 de Noviembre de 1984

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

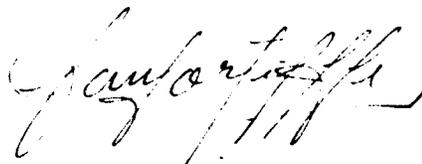
De conformidad a las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de presentar a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado :

"COMPARACION DEL METODO MANUAL DE CONTROL DE MALEZAS EN CAFE (Coffea arábica L.) CON EL USO DE HERBICIDAS CON ALTO Y BAJO VOLUMEN DE ASPERSION".

Presentándolo como requisito previo a optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Esperando una respuesta favorable en la aprobación del mismo, me dirijo con todo respeto reiterándoles mis muestras de consideración.

Atentamente,



PAULINO MAXIMILIANO PORTILLO HERRERA

ACTO QUE DEDICO CON AMOR

A DIOS: Por haberme brindado la oportunidad de cultivar
los conocimientos de las Ciencias Agrícolas

A MIS PADRES: Rafael Ernesto Portillo
Concepción Aracely Herrera de Portillo
Por todo el apoyo y ayuda incondicional
brindada

A MI ESPOSA: Ana Lissette Reyes de Portillo

A MIS HERMANOS: Rafael Ernesto
Jaime Enrique
Elena Aracely

A MIS FAMILIARES EN GENERAL

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE PROMOCION.

TESIS QUE DEDICO

- A : Mi querida patria El Salvador
- A : Guatemala
- A : La Universidad de San Carlos de Guatemala
- A : La Facultad de Agronomía
- A : Todas aquellas personas dedicadas a la Agricultura y
particularmente aquellas que trabajan en la Caficultura.

AGRADECIMIENTOS

Quiero en forma muy particular dejar constancia de mi agradecimiento a los siguientes:

- A VICTOR M. URRUTIA. PhD. e Ing. Agr. Manuel de Jesús Martínez, MSc asesores del presente trabajo, mi más sinceros agradecimientos por la valiosa colaboración manifestada y plasmada en el presente trabajo; orientación científica brindada con alto grado de eficiencia y sabiduría que hizo posible la realización de la presente tesis.

- A MONSANTO, GUATEMALA. Inc. Por el apoyo y colaboración proporcionada al brindar material y equipo que hizo posible la realización del presente trabajo. En especial a su gerente regional de desarrollo para México, Centro América y el Caribe Víctor M. Urrutia, PhD. y a su gerente de desarrollo para Centro América y Panamá Ing. Agr. José E. Vides, MS.

- A los propietarios y administradores de las fincas San Francisco Miramar, Coatepeque y San José la Laguna, Villa Canales, por haber contribuido a la realización del presente trabajo al facilitar el área de experimentación en dichas fincas.

- A la Asociación Nacional del Café (ANACAFE), por la colaboración prestada y particularmente a su Biometrista Ing. Agr. Edgar López por el eficiente asesoramiento brindado en la parte estadística del presente trabajo.

INDICE

	Página
RESUMEN	i
INTRODUCCION	1
HIPOTESIS	3
OBJETIVOS	5
REVISION DE LITERATURA	7
MATERIAL Y METODOS	15
A) LOCALIZACION	15
B) MATERIALES	15
C) TRATAMIENTOS	18
D) APLICACION	19
E) EVALUACION	19
F) CALENDARIZACION DE ACTIVIDADES	20
G) PARCELA EXPERIMENTAL	22
H) INVENTARIO DE MALEZAS	22
RESULTADOS Y DISCUSION	27
COSTOS DE CONTROL	54
CONCLUSIONES	73
RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFIA	75

RESUMEN

El cultivo del café representa un renglón importante en la economía de Guatemala. Según el informe económico del Banco de Guatemala (16), el valor bruto de la producción de café representa el 17.1o/o del valor del sector agropecuario (producción agrícola más producción ganadera). La producción de café también representa el 27.8o/o de la producción agrícola y alcanza el 53.2o/o del producto agrícola exportable. Para los ingresos totales del gobierno, representa el 15.3o/o (16).

La localización de las plantaciones del cultivo, se encuentran en las regiones de la vertiente sur de la Sierra Madre, en la Faja Subtropical y en la Faja Montano Bajo. La superficie cultivada en el territorio nacional es de 365,500 manzanas y el rendimiento promedio es de 9.1 quintales oro por manzana (16).

En el cultivo del café, trabajan aproximadamente 297,500 personas, de las cuales, se estima que están laborando permanentemente 122,500 y 175,000 personas trabajan sólo durante la cosecha (16).

Como en los demás países productores del mundo, se hace imperativa la necesidad de aumentar la producción y productividad. Esto se logra a través de la integración de prácticas de cultivo y técnicas; entre éstas, tienen especial importancia el control fitosanitario y aquellas otras prácticas que requieren el uso de insumos agrícolas. Respecto al control fitosanitario, el presente trabajo se refiere específicamente al control adecuado de las malezas en el cultivo del café, y tuvo como finalidad, evaluar diferentes alternativas para el control de malezas en el cultivo del café, evaluando para ello; Control Manual y Control Químico. En el Control manual utilizando mano de obra y como herramienta de labranza el machete, realizando lo que se conoce como limpia o chapodeo y en el Control químico, utilizando tres herbicidas post-emergentes que son: glifosato, paraquat y 2, 4-D; y un pre-emergente que es oxyfluorfen. En el control químico con glifosato, se experimentó con dosis bajas y a bajos volúmenes de agua.

Se realizaron dos experimentos, uno en la región Centro Oriental, Departamento de Guatemala y otro experimento en la región Sur Occidental del país, Departamento de Quezaltenango. Estas investigaciones se realizaron durante la temporada de producción de café 1983-1984, que se extiende desde Mayo 1983 hasta Febrero de 1984.

Las parcelas (unidades experimentales), fueron distribuidas en el campo en un diseño de bloques al azar (31), con 19 tratamientos y 4 repeticiones.

Los herbicidas post-emergentes (paraquat, glifosato, 2, 4-D) fueron aplicados primero y el herbicida pre-emergente (oxyfluorfen), fue aplicado aproximadamente 15 días después. La aplicación de los productos se hizo utilizando una aspersora tipo experimental de presión constante, equipada con manómetros y tanque de gas (dióxido de carbono) La presión de aplicación fue de 30 psi (libras por pulgada cuadrada) y la velocidad de aplicación aproximada en los cafetales fue de 1.5 KPH.

Con estas condiciones, se utilizaron las siguientes boquillas: TJ-8002, TJ-8001, TJ-800050 todas estas tipo abanico, los volúmenes que se asperjaron con estas boquillas son 270 lts./ha., 130 lts./ha., y 75 lts./ha. respectivamente.

En cuanto a la metodología de evaluación; se realizó un inventario de las malezas existentes en las 2 localidades. Se determinó el porcentaje de cobertura total de las malezas y el porcentaje de cobertura por cada especie existente en cada parcela. En base a ello se calculó la frecuencia de cada especie, los valores relativos de cobertura y frecuencia, finalmente el valor de importancia de cada especie según el método de Muller-Dombois y Ellenbergh. (28).

Se determinó que aproximadamente a los 30 días de haberse realizado la aplicación de los tratamientos, el terreno presentó las condiciones para realizar un inventario de malezas existentes, en cada una de las parcelas, tomando datos de porcentaje de cobertura total de las malezas, daños ocasionados por el herbicida a la planta de café, porcentaje de cobertura por cada especie existente en cada parcela, se determinó si la maleza existente en la parcela en el momento de la evaluación era rebrote o maleza no controlada, para ello se escogió una escala de 0, 1, 2, que equivale a cero = maleza no afectada por el tratamiento; uno = maleza afectada por el tratamiento; dos = maleza controlada por el tratamiento.

Conforme a esta escala y los datos tomados en la evaluación en cada parcela, se evaluaron los daños causados por los herbicidas a las malezas en cada parcela y el grado de control que ejercieron sobre las malezas.

Todos estos datos sufrieron las transformaciones necesarias y se realizaron análisis de varianza y comparación de promedios utilizando la prueba de Tukey, al 10/o (31), de significancia; esto nos dió los resultados de los tratamientos, a estos resultados se les efectuó su análisis económico y agronómico; con la finalidad de determinar las alternativas más económicas efectivas y eficientes para el cafetalero, para ello se efectuó un estudio a nivel económico del costo de control, de cada tratamiento y a nivel agronómico se evaluó la eficiencia y eficacia en el control de malezas que ejerció cada tratamiento. La experimentación duró aproximadamente 5 meses incluyendo dos aplicaciones cada sesenta a setenta y cinco días o de acuerdo al tratamiento y la duración del control obtenido.

Según los resultados obtenidos en las 2 localidades, Finca San Francisco Miramar, Coatepeque y finca San José La Laguna, Villa Canales, todos los tratamientos fueron eficientes en el control de las malezas allí existentes. Esto permitió hacer una evaluación general para todas las malezas existentes y no fué necesario evaluar el porcentaje de control por cada especie, dado que no se presentó ninguna especie resistente.

De acuerdo con los resultados obtenidos en las dos localidades, el sistema de control con productos químicos resultó ser el más eficaz y económico. Entre estos tratamientos, que se mencionan por orden de su eficiencia, eficacia, y economía, se encuentran los tratamientos aplicados con glifosato con la tecnología de bajo volumen, técnica que demostró reducir costos de

control de malezas en el cultivo. A los datos recopilados en la finca San Francisco Miramar, se les efectuó el análisis de varianza y al final del experimento se obtuvo alta significancia para tratamientos. Luego se efectuó la prueba de Tukey al 1o/o, resultando los siguientes ocho tratamientos como los mejores por su eficiencia de control, siendo la diferencia entre ellos no significativa.

- No. 6: Paraquat, 1.5 lt/ha.; 2,4-D, 1.5 lt/ha.; Oxyfluorfen, 3.0 lt/ha.; Agua, 270 lt/ha. 100o/o de control.
- No. 18: Glifosato, 2.0 lt/ha.; Agua, 75 lt/ha.; 98.7o/o de control.
- No. 17: Glifosato, 1.5 lt/ha.; Agua, 75 lt/ha.; 98.7o/o de control.
- No. 10: Glifosato, 2.0 lt/ha.; Agua, 270 lt/ha.; 98.7o/o de control.
- No. 14: Glifosato, 2.0 lt/ha.; Agua, 130 lt/ha.; 97.8o/o de control.
- No. 11: Glifosato, 0.75 lt/ha.; Agua, 130 lt/ha.; 92.5o/o de control.
- No. 13: Glifosato, 1.5 lt/ha.; Agua, 130 lt/ha.; 92.5o/o de control.
- No. 5: Paraquat, 1.5 lt/ha.; 2,4-D, 1.5 lt/ha.; Oxyfluorfen, 1.5 lt/ha.; Agua 270 lt/ha.; 91.8o/o de control.

Los mejores tratamientos, desde un punto de vista económico, son el 11, 13 y 17. Estos tratamientos tuvieron costos más bajos que los tratamientos 6, 18, 10, 14 y 5.

A los datos recopilados en la finca San José La Laguna, se les efectuó también su análisis de varianza, obteniéndose no significancia para tratamientos, interpretándose igualdad entre los tratamientos. No existió diferencia desde el punto de vista agronómico; sin embargo, sí existió diferencia desde el punto de vista económico y bajo este punto de vista los mejores tratamientos son los siguientes:

- No. 12: Glifosato, 1.0 lt/ha; Agua, 130 lt/ha.; 100o/o de control.
- No. 15: Glifosato, 0.75 lt/ha.; Agua, 75 lt/ha.; 99.09o/o de control.
- No. 16: Glifosato, 1.0 lt/ha.; Agua, 75 lt/ha.; 98.3o/o de control.

Las concentraciones de glifosato de 1.0o/o a 2o/o resultaron ser las más favorables para controlar las malezas existentes en las dos localidades. En conclusión podemos decir que para condiciones ecológicas o espectro de malezas similares a los encontrados en los lotes experimentales, se recomienda aplicar una dosis de 1.0 lt/ha. de glifosato en 71 lt/ha. de agua (equivalentes a 1.33o/o de concentración de glifosato).

**“COMPARACION DEL METODO MANUAL DE CONTROL DE
MALEZAS EN CAFE (*Coffea arábica L.*) CON EL USO
DE HERBICIDAS CON ALTO Y BAJO
VOLUMEN DE ASPERSION”.**

INTRODUCCION

El cultivo del café representa un renglón importante en la economía de Guatemala. Según el informe económico del Banco de Guatemala (16), el valor bruto de la producción de café representa el 17.1o/o del valor del sector agropecuario (producción agrícola más producción ganadera). La producción de café también representa el 27.8o/o de la producción agrícola y alcanza el 53.2o/o del producto agrícola exportable. Para los ingresos totales del gobierno, representa el 15.3o/o (16).

La localización de las plantaciones del cultivo, se encuentran en las regiones de la vertiente sur de la Sierra Madre, en la Faja Subtropical y en la Faja Montano Bajo. En Guatemala, sólo en dos Departamentos no se cultiva café; ellos son Peten y Totonicapan; el resto de Departamentos, sí son productores y los principales son Zacatépéquez, Quezaltenango, San Marcos, Alta Verapaz y Suchitepéquez (16).

La superficie cultivada en el territorio nacional es de 365,500 manzanas. La estructura de la producción está representada de la siguiente manera: los pequeños productores representan el 95.7o/o del total de caficultores y éstos participan con el 19o/o de la producción. Hay 1,852 caficultores que representan a los medianos y grandes productores, los que producen de 51 quintales a 6,000 quintales oro por año; estos 1,852 productores representan el 4.3o/o del total de caficultores y participan con el 81o/o de la producción. Los medianos y grandes productores, en su mayoría, tienen sistemas tradicionales de cultivo y producen un promedio no mayor de 9 quintales oro por manzana. En fincas tecnificadas se ha logrado producir de 16 a 40 quintales oro por manzana. El rendimiento promedio es de 9.1 quintales oro por manzana (16).

En el cultivo del café, trabajan aproximadamente 297,500 personas, de las cuales, se estima que están laborando permanentemente 122,500 y 175,000 personas trabajan sólo durante la cosecha (16).

Como en los demás países productores del mundo, se hace imperativa la necesidad de aumentar la producción y productividad. Esto se logra a través de la integración de prácticas de cultivo y técnicas; entre éstas, tienen especial importancia el control fitosanitario y aquellas otras prácticas que requieren el uso de insumos agrícolas. Respecto al control fitosanitario, el presente trabajo se refiere específicamente al control adecuado de las malezas en el cultivo del café, entendiéndose como malezas a todas aquellas plantas que forman parte de una vegetación natural y de la ecología del mismo, pero relacionándolo con el cultivo del café, resultan ser plantas nocivas y no deseables para los caficultores.

Las malezas compiten con los cultivos por agua, luz, nutrimentos y espacio, existiendo también otros efectos indirectos que ejercen efectos nocivos, tal es el caso que hay malezas que debido a su hábito de crecimiento y a su germinación progresiva y expansiva, provocan efectos negativos a los cultivos, sofocándolos, causándoles volcamientos, ocasionando problemas en las labores de prácticas culturales y en la cosecha del cultivo. Las malezas complican el control fitosanitario del café, pues son hospedantes alternos de enfermedades fitopatógenas, insectos que llegan a convertirse en plagas para el cultivo y de roedores.

Es por todo ésto, que el caficultor se vé en la necesidad de encontrar una forma eficiente y a la vez, eficaz de controlar las malezas para contrarrestar todos estos efectos nocivos que producen tanto daño y pérdidas en la producción, productividad y calidad del café.

El presente trabajo tiene como finalidad, evaluar diferentes alternativas para el control de malezas en el cultivo del café, evaluando para ello:

- A) Control manual.
- B) Control químico.

A) CONTROL MANUAL:

Utilizando mano de obra y como herramienta de labranza el machete, realizando lo que se conoce como limpia o chapodeo.

B) CONTROL QUIMICO:

Utilizando tres herbicidas post-emergentes que son: glifosato, paraquat y 2,4-D y un pre-emergente que es oxyfluorfen. En el control químico con glifosato, se experimentará con dosis bajas y a bajos volúmenes de agua.

En la literatura técnica (3,6,26), se ha reportado que el uso de volúmenes reducidos de agua (menos de 100 lts/ha) para la aplicación de glifosato, permite la reducción de las dosis utilizadas sin afectar significativamente la eficacia en el control de algunas malezas y aumentando la eficiencia y economía de la aplicación de estos herbicidas.

El experimento fue diseñado con el método estadístico Bloques al Azar.(31).

Se realizaron dos experimentos, uno en la región Centro Oriental, Departamento de Guatemala y otro experimento en la región Sur Occidental del País, Departamento de Quezaltenango. Estas investigaciones se realizaron durante la temporada de producción de café 1983-1984, que se extiende desde Mayo 1983 hasta Febrero de 1984.

El objetivo que se buscó con la investigación, es determinar el tratamiento que resulte en un control de malezas más eficiente, eficaz y económico para el caficultor.

HIPOTESIS

- 1) Los métodos químicos de control de malezas, dan resultados similares a los controles manuales en eficacia, eficiencia y economía.
- 2) Bajas dosificaciones de glifosato y bajos volúmenes de agua serán tan eficientes y eficaces como dosificaciones y volúmenes más altos.
- 3) Estadísticamente, todos los herbicidas ofrecen el mismo control de las malezas en café y con la misma eficacia y economía.

OBJETIVOS

GENERAL:

Determinar qué sistema de control de malezas en café, ofrece la alternativa más eficiente, eficaz y económica.

ESPECIFICOS:

- 1- Determinar qué nivel de control de malezas se obtiene al reducir las dosis de glifosato y los volúmenes de aspersión.
- 2- Determinar la combinación de dosis por volumen de aspersión más eficaz, eficiente y económico, cuando se utiliza glifosato.
- 3- Determinar costos y beneficios comparativos entre los diversos tratamientos de control de malezas que se experimentarán.

REVISION DE LITERATURA

- Aguilera (1), define el concepto de malezas como plantas indeseables, que interfieren con la utilización de las tierras por el hombre, para un proceso específico o bajo el punto de vista agrícola. Otro concepto podría ser: plantas que compiten con un cultivo determinado en un momento dado.
- Chase y Reyes (8), se refieren a las pérdidas ocasionadas por las malezas, por la competencia que hacen a los cultivos por nutrientes, luz, aire, y agua; porque producen sustancias inhibitoras a su germinación y crecimiento; porque dificultan las cosechas; disminuyen la calidad de los productos; se hacen hospedantes de plagas; causan daños mecánicos; incrementan los costos de producción y limitan el área de cultivo.
- Furtick y Romanowsky Jr. (13), postulan: "Si bien los investigadores dedicados al control aplicado de malezas, están interesados principalmente en el desarrollo y determinación de la factibilidad técnica de nuevos productos y prácticas, deben enfocar siempre los aspectos económicos del uso de métodos de erradicación de maleza. La meta de los productos es una mayor retribución por su inversión. Los aumentos en rendimiento pueden o no lograr ésto. Las medidas mejoradas de control de malezas, pueden redundar en mejores rendimientos, pero el costo de los herbicidas, pueden descartar la práctica como antieconómica".
- Robbins, Grafts y Raynor (32), indican que los agricultores y cuantos se interesen en la lucha contra las malas hierbas, sólo podrán esperar el éxito que cabe obtener, según los resultados de los miles de experimentos realizados hasta hoy, cuando tengan un conocimiento suficiente de los principios en que se base el uso de los herbicidas.
- Martínez Rodas (24), nos dice muchas de las limitaciones encontradas por los métodos tradicionales de control de malezas, pueden ser superados por el uso de compuestos químicos. Tales limitaciones incluyen tiempo, costos, consideración de las condiciones climáticas y del suelo y la posibilidad de dañar el cultivo. Aunque el uso de químicos posee muchas ventajas comparado con sus desventajas, es importante mencionar que el compuesto químico seleccionado, debe ser de tal naturaleza que no incida en problemas toxicológicos o de residuos persistentes (24).
- A lo largo de los últimos 30 años, los deshierbantes químicos o herbicidas, han reemplazado en gran parte a los tratamientos de deshierbaje mecánico, debido a que destruye las malas hierbas con más eficacia que los métodos antiguos. Juntamente con los abonos y el cultivo de variedades vegetales mejoradas, han contribuido de forma importante a la obtención de los altos rendimientos de cosecha que se logran actualmente. Además coadyuvan a compensar los aumentos de salarios y la carencia de mano de obra (11).

Hasta ahora, los herbicidas se han utilizado preferentemente en los países desarrollados de América del Norte, Europa y el Japón; es decir, en zonas con salarios altos y poco mano de

obra. La agricultura de carácter intensivo, no podrá existir sin los herbicidas. Como la mano de obra escasea y se encarece cada vez más en el resto del mundo los herbicidas irán ganando importancia, contribuyendo así al aumento de la producción agrícola en los países en vías de desarrollo, conforme vayan ascendiendo los cultivos de variedades de gran rendimiento (11).

La venida de los herbicidas a la América Central, no es una sorpresa, ya que casi toda la tierra virgen arable se ha terminado y los agricultores están concentrándose en aumentar sus rendimientos por hectáreas. Otro estímulo es la escasez de mano de obra, cada año que pasa, más y más trabajadores abandonan los campos por las fábricas (10). El aumento en el uso de abonos o fertilizantes, demanda mejores técnicas para el control de malezas. Los agricultores se están dando cuenta que las malezas crecen más rápidamente con el uso de fertilizantes, reduciendo el crecimiento de muchos cultivos, donde no se han empleado métodos más efectivos para el control de malezas (10).

De acuerdo a Hearer (20), los herbicidas se usarán más extensamente en todo el mundo para que ayuden a mejorar la eficacia agrícola y la productividad de los cultivos.

- Romero Cubías (33), nos indica que las pérdidas ocasionadas por las malas hierbas en las zonas tropicales, oscilan entre el 25-45o/o. Estas compiten con las plantas útiles en el consumo de agua, luz y nutrimentos minerales, sirven de hospedantes a múltiples organismos patógenos e insectos; en muchos casos afectan la salud del hombre al ingerir éste semillas o tubérculos venenosos, reducen la calidad y cantidad de los productos obtenidos (33).

Las malas hierbas como las demás plantas, varían en tamaño, forma y hábitos de desarrollo. Pertenecen a muchas familias (amarantáceas, nictagináceas, portulacáceas, euforbiáceas, esterculiáceas, oxalidáceas, umbelíferas, solanáceas, labiadas, rubiáceas, cucurbitáceas, compuestáceas, etc.), crecen en condiciones variables de suelo y clima; muchas producen un número grandísimo de semillas, que son capaces de permanecer en el suelo durante muchos años; por muy diversos medios suelen multiplicarse y difundirse rápidamente. A causa de ello, las malezas acrecientan el trabajo del hombre y resisten a los esfuerzos que se realizan para combatir y eliminarlas (33).

La aplicación de una dosis determinada de un producto químico, no destruye las malas hierbas en el mismo grado en todos los casos. Aún para la misma especie de mala hierba, un tratamiento que ocasione una destrucción completa bajo un conjunto de condiciones, puede fracasar totalmente en otras circunstancias. Por lo tanto, al establecer las dosis, es preciso tener en cuenta la influencia de distintos factores, cuya interacción determina el tanto por ciento de individuos de la especie nociva que pueda ser destruido con el tratamiento (32).

- Carvajal (4), indica que el control químico se ha hecho extensivo al cultivo del cafeto con excelentes resultados; en especial, se usan herbicidas de contacto y sistémicos.

- Coste (7), en Brasil, expone que se han obtenido resultados satisfactorios, sin causar daño a las plantaciones de cafetos jóvenes, utilizando diurón y simazina como tratamientos preventivos a dosis de 1 kg/Ha. Estos tratamientos resultaron menos caros y precisan menos mano de obra que el escardado manual que se practica corrientemente.

La unidad de investigaciones de café de la Asociación Nacional del Café (ANACAFE), citado por Melgar (27), ha realizado experimentos de selección de herbicidas en fincas ubicadas en las regiones sur-occidental, sur-oriental y norte del país, encontrando que los herbicidas glifosato y goal, han ejercido un buen control de malezas.

- Alas (2), en su tesis menciona que los mejores resultados para el control del coyolillo (*Cyperus rotundus*), se obtienen con aplicaciones de glifosato en dosis de 3.6 a 4.3 lts/ha.; sin embargo, no fue posible obtener un 100o/o de control.
- Doll y Argel (9), indican que para un buen control de rabo de zorro (*Andropogon bicornis*), es necesario hacer aplicaciones de glifosato, a razón de 3 a 4 lts./ha. Si se trata de gramalote (*Paspalum fasciculatum*), puede usarse con buenos resultados el glifosato a razón de 5 lts/ha. de producto comercial.

La Fundación Servicios para el Agricultor (FUSAGRI) de Venezuela (12), ha obtenido buenos resultados con glifosato al 0.75o/o (P.C.), paraquat al 1o/o y M.S.M.A. al 1o/o; éste último se recomienda sólo para terrenos muy infestados con paja peluda (*Rottboellia exaltata*).

- Lebeau (22), manifiesta que aplicando 3 lts/ha. de 2, 4-D en el cultivo del café, se controlan casi todas las malezas de hoja ancha.
- Gutiérrez (18), indica que se obtienen buenos resultados en el control de malezas de gramíneas y de hoja ancha, aplicando una mezcla de paraquat (0.5 lts.), 2,4-D amina (1 lt.), humectante de 4-6 onzas (Triton 114; Agral 90; Riedel), todo en 54 galones de agua. Continúa diciendo el mismo autor; "para el control de ciertas gramíneas (zacates) resistente a la mezcla anterior, aplicar Dalapon a razón de 4. a 5 libras y de 4 a 6 onzas de humectante, todo en 54 galones de agua. Para ciertos zacates como el cabezón (*Paspalum virgatum*), recomienda usar Daconate en cantidad de 1 galón más 4 a 6 onzas de humectante. Puede usarse también M.C.P. (0.5 lts.), paraquat (1/3 lt.), clorotriazina (0.5 lbs.) y humectante (4 onzas), disuelto todo en 54 galones de agua; para mejor resultado de esta fórmula, tener cuidado de no usarla en suelos con poca materia orgánica o en lugares en que las raíces del café queden expuestas al sol".

En otro manual de Gutiérrez (19), menciona que con una mezcla de glifosato 670-700 c.c. más sulfato de amonio o urea a razón de 2 kg. (4 lbs.) en 189 lts. (50 galones de agua), se obtienen buenos resultados en el combate de zacates y plantas de hoja ancha en la República de Costa Rica.

- García (14), con la finalidad de evaluar el efecto del glifosato sólo y en mezclas, realizó experimentos en la finca San José la Laguna, ubicada en el municipio de Villa Canales, Departamento de Guatemala, durante los meses de Julio a Octubre de 1980. Se evaluaron 8 tratamientos con 4 repeticiones.

De acuerdo al análisis efectuado, se concluyó que el tratamiento con 2.86 lts./ha. de glifosato, fue superior desde el punto de vista de control químico. Los tratamientos con 1.43 lts./ha. de glifosato sólo y con sulfato de amonio o urea, resultaron ser los más económicos. Usando productos pre-emergentes en combinación con el glifosato, se obtuvo un buen control similar a los tratamientos anteriormente mencionados, pero a un costo mayor. Cuando se trata de malezas problemáticas como bermuda y coyolillo, que se encuentran en completo estado de maduración, se sugiere usar el tratamiento de 2.86 lts./ha. de glifosato.

- Ramírez (30), en el transcurso de 1980, realizó ensayos experimentales sobre el "Control Económico de Malezas en Café, con Glifosato y Aditivos en Zonas Altamente Lluviosas", el experimento lo realizó en la finca El Chaguite, municipio de Coatepeque, Departamento de Quezaltenango.

Se concluyó y se recomendó que se estudie más a fondo los aspectos económicos del control de malezas en café, ya que el costo del control manual podría parecer a simple vista más ventajoso, si no se toma en consideración que en varios años el control manual continúa sin resolver el problema de las malas hierbas, en tanto que el control químico puede erradicarlas en varias y repetidas aplicaciones, resultando más económico a largo plazo. También debe tomarse en cuenta que el control químico resuelve el problema de los agricultores con mano de obra escasa; además, con un mayor número de limpiezas manuales, los costos de administración que necesariamente las acompañan, tienden a aumentar.

Ramírez (30), insiste en recomendar que se continúen los ensayos de glifosato con penetrantes debido a las difíciles condiciones climáticas de las zonas altamente lluviosas y así poder encontrar aquellas dosis que sean afectivas y económicas.

- Casellas (5), en "La Evaluación de 10 herbicidas Aplicados en Pre y Post-Emergencia en Plantilla de Café", realizó ensayos en 1982 en la finca Concepción, municipio de Escuintla, Guatemala. Los resultados obtenidos mostraron que los herbicidas Velpar K3, Gesatop Z-500 y Karmex, son los que mejor controlaron las malezas en pre-emergencia, dando un efecto de más de 74 días. Velpar K3, glifosato (Roundup) y Gesatop Z-500 más 2, 4-D fueron los mejores en el control de post-emergencia, con un efecto mayor de 70 días.
- Melgar (27), en 1980, realizó la "Evaluación del Herbicida Glifosato en Diferentes Dosis, Diferentes Mezclas y Diferentes Equipos de Aplicación en el Cultivo del Café en Guatemala". El experimento se realizó en la finca Raxpec, municipio de San Pedro Carchá, Departamento de Alta Verapaz. Al final del experimento, se llegó a las siguientes

conclusiones:

- 1- El tratamiento con 0.5o/o de glifosato (Roundup) más 0.5o/o de Oxyfluorfenol (Goal) a los 30 días fue superior desde el punto de vista de control.
- 2- El tratamiento con 0.25o/o de glifosato (Roundup) más 3 kgs. de urea, resultó ser el más económico.
- 3- No se encontró diferencia estadística entre los dos tipos de bomba (herbie y mochila convencional marca Triunfo).

Cuando pesticidas sistémicos se aplican por aspersión, el tamaño de la gota y la concentración del pesticida en la gota, son dos factores críticos que pueden determinar los resultados a obtener. Glifosato es un herbicida que ha demostrado ser afectado por estos dos factores de tamaño de gota y concentración de glifosato dentro de la gota (26). Algunos autores (3,26,6), indican que la mayor eficiencia que se consigue cuando el glifosato se aplica con volúmenes de aspersión reducido (50-100 litros /hectárea), se debe precisamente a una mejor cobertura del área foliar de la maleza por gotas más pequeñas y una mayor absorción del glifosato, favorecida por una mayor concentración del producto en la gota. Sin embargo, es evidente que los reportes en la literatura sobre esta nueva tecnología son muy escasos y se necesitan más trabajos de investigación sobre este tema.

- Urrutia (35), explica “glifosato es el ingrediente activo en el herbicida Roundup. Este herbicida es un producto sistémico, no selectivo, que se aplica post-emergente al follaje de las malezas y que tiene una alta capacidad para trasladarse o transportarse a todas las partes de la planta, incluyendo los órganos subterráneos, raíces y rizomas. En esa forma, Roundup erradica la maleza, porque elimina no solamente la parte aérea, sino también las partes subterráneas de la planta”.

En Centro América se acostumbra utilizar volúmenes altos de agua en las aspersiones de herbicidas, costumbre originada por el uso de herbicidas quemantes, tales como el Paraquat, creyéndose que con altos volúmenes de agua, el producto efectúa su acción herbicida. Un litro de Roundup en 400-600 litros de agua equivale a una concentración del 0.25 al 0.15o/o del producto en la gota de aspersión, concentración tan baja y diluída que pudiera llegar a ser inefectiva. Por lo tanto, para poder reducir la dosis, se necesita al mismo tiempo reducir los volúmenes de agua (35).

“En 1981, La Compañía Monsanto realizó muchos experimentos para el control de malezas anuales en programas de labranza mínima en los Estados Unidos. Se utilizaron volúmenes de agua relativamente reducidos de 50 a 100 lts./ha., que se conseguía con boquillas de baja descarga como la TJ-8001; este boquilla de abanico plano, funcionaba como boquilla de bajo volumen, por tratarse de aplicaciones en tractor a velocidad de 5-10 KPH. La publicación de estas experiencias originó la idea de reducir los volúmenes de agua en

aplicaciones de Roundup en café, utilizando boquillas de menor descarga, ya que en este caso es práctica en Centro América hacer aplicaciones con la bomba de espalda, donde el aplicador camina a velocidades muy lentas de 1 KPH o menos" (35).

- Urrutia (35), nos sigue diciendo: "A manera de hipótesis, creemos que el factor más importante que contribuye a mantener la eficacia de Roundup en esta nueva tecnología de dosis reducida/volumen reducido, es la concentración de la gota. Cuando se aplica 1 lt./ha. de Roundup en 50 lts./ha. de agua, la concentración del producto herbicida en la gota de aspersión es 2.0o/o; en contraste, con volúmenes convencionales, una dosis de 3 lts./ha. en 600 lts./ha. de agua equivalente a una concentración del 0.5o/o. En realidad, no se necesita 3 lts./ha. de Roundup para eliminar malezas anuales, y la tecnología de bajo volumen nos permite reducir la dosis a aproximadamente 1 lt./ha. sin sacrificar concentración, más bien aumentando la concentración del herbicida en la aspersión de 0.5 a 2.0o/o, como en el caso anterior. Esta mayor concentración del producto hace aún más efectiva la dosis reducida".

Al reducir el volumen de agua, las gotas contienen una mayor concentración del producto, tienden a ser más pequeñas y más uniformemente distribuidas sobre la superficie foliar, todos estos factores, hacen de esta nueva tecnología de aplicación, una forma eficiente y eficaz de controlar las plantas nocivas (35).

- Pinto (29), nos dice que las aplicaciones de Roundup a bajo volumen hechas en café en Venezuela han dado como resultado las siguientes conclusiones:

- a) Con volúmenes bajos de aspersión por hectárea se reducen las dosis de Roundup por hectárea y se logra un programa de control de malezas que representa una economía sustancial para el agricultor.
- b) En términos generales las boquillas de bajo volumen tienen una cobertura adecuada para la aplicación de herbicidas de translocación.
- c) La dosis de 1.5 litros por hectárea de Roundup se vislumbra como la más adecuada por la consistencia en el porcentaje de control.
- d) La boquilla para implementar esta técnica será aquella:
 - Fácilmente obtenida en el mercado.
 - Que no exija cambios drásticos en las prácticas de aplicación.
 - Que tenga precio relativamente bajo.

- López (23), relata las experiencias con glifosato aplicado con bajos volúmenes en México, las cuales han permitido llegar a las siguientes conclusiones sobre este sistema:

- 1) Las dosis bajas de glifosato pueden ser eficientes para controlar malezas anuales en cafetales.

- 2) Glifosato aplicado con volúmenes de agua y dosis bajas, presenta amplias perspectivas de uso para controlar malezas en cafetales.
- 3) La determinación de esta metodología y su uso pueden reducir los costos en el control de malezas.

— Vides (36), resume las recomendaciones técnicas de Monsanto para la aplicación de Roundup a bajo volumen en café en Costa Rica en la forma siguiente:

1. DOSIS : 0.7 - 1.0 lts./ha.
2. VOLUMEN : 30 - 60 lts./ha.
3. EQUIPO : Boquillas, Herbie.
4. PRESION : 20 - 40 PSI.
5. APLICACIONES : 3 - 4/año.
6. ALTURA DE MALEZA: 15 - 30 cms.
7. EDAD DEL CULTIVO : Mayor 1 año.

MATERIALES Y METODOS

A) LOCALIZACION:

Uno de los ensayos experimentales, se llevó a cabo en la región Sur Occidental del país, en el Departamento de Quezaltenango, municipio de Coatepeque, a una altura de 500 metros sobre el nivel del mar, con una precipitación pluvial media de 4,500 mm. anuales, temperaturas que oscilan entre 26°C mínima y 30°C máxima (17). Según Holdridge (21), corresponde a la zona subtropical húmedo. Simmons (34), clasifica al suelo de textura franco arcilloso-arenoso.

Un segundo experimento se llevó a cabo en la región Centro Oriental, Departamento de Guatemala, municipio de Villa Canales, a una altura de 1,200 metros sobre el nivel del mar, con una precipitación pluvial media de 1,300 mm. anuales. Las temperaturas ambientales oscilan entre 18°C mínima y 21°C máxima (17).

Según Holdridge (21), corresponde a la zona del subtrópico seco. Simmons (34), clasifica el suelo de textura franca, correspondiente a la serie de suelos Barberena.

B) MATERIALES:

- 1- **Glifosato:** El glifosato es una herbicida orgánico, nitrogenado, no heterocíclico, es un sólido blanco inodoro.

Nombre Técnico : Glifosato
Nombre Químico : N-(fosfometil) glicina.

Formulación Comercial: Roundup^(R), que es la sal isopropilamina de glifosato. Contiene 41.0o/o de este ingrediente activo. Formulado como concentrado emulsionable (CE). La formulación contiene 15o/o de surfactante.

Modo de Acción: Es un herbicida de muy amplio espectro de acción; no es selectivo. Es efectivo en malezas prenes y anuales de sistema radicular profundo, tanto gramíneas como de hoja ancha. Es translocable y no tiene actividad en el suelo, por lo que sólo actúa en malezas ya germinadas que hayan salido a la superficie del suelo. Es de amplio espectro de control.

Modo de Aplicación: Se aplica como post-emergente, dirigido al follaje, cuando las malezas están en crecimiento activo; el producto es absorbido y translocado a todas las partes de la hierba, incluyendo raíces y rizomas.

Compatibilidad: Generalmente se aplica sólo, pero puede mezclarse con algunos herbicidas. Con algunos polvos mojables puede presentarse antagonismo.

Toxicidad: Baja para los humanos y animales de sangre caliente. DL₅₀ oral aguda, 4900 mg/kg.

- 2- **Paraquat:** El paraquat es un herbicida orgánico, nitrogenado, heterocíclico. Es soluble en agua y estable en soluciones acuosas, tanto ácidas como alcalinas, no es inflamable ni volátil.

Nombre Técnico : Paraquat

Nombre Químico : Sal 1,1' -dimetil-4-4' -bipiridinica.

Modo de Acción : Herbicida de contacto y desecante cuya acción inmediata consiste en destruir el follaje de todas las malas hierbas, ya sea gramíneas o de hoja ancha. Para realizar su efecto, se requiere la presencia de luz solar, oxígeno y tejido verde. Se inactiva al entrar en contacto con el suelo. No es translocable por lo que no daña los cultivos.

Modo de Aplicación: Se recomienda por cuestiones prácticas, aplicarlo cuando las malas hierbas están en pleno crecimiento, es decir, entre 10 a 20 cms. de altura. También se puede aplicar después de un laboreo ó 1 semana después del chapeo.

Compatibilidad: Puede mezclarse sólo o mezclado con otros herbicidas.

Toxicidad : DL 50 oral aguda 150 mg./kg.

Formulación : Concentrado emulsionable (CE o EC) 250/o.

- 3- **2, 4-D:** El 2,4-D es un herbicida orgánico, no nitrogenado, de los ácidos aromáticos carboxílicos, del grupo de los fenóxidos.

Nombre Técnico : 2,4-D

Nombre Químico : 2,4-D (Acido 2,4 diclorofenoxiacético).

Modo de Acción: Herbicida selectivo para malezas de hoja ancha. Es hormonal, controla un buen número de malas hierbas. Cuando las malezas se encuentran en su mayor etapa de crecimiento, más eficaz es el producto.

Modo de Aplicación: El número de aplicaciones y la concentración de las dosis a aplicar, depende de la densidad y clase de malezas a controlar. Cuando la temperatura ambiental es alta, este producto se volatiliza, siendo menor en las formulaciones aminas; por esta razón, los esteres que son menos estables, se usan con menor frecuencia y preferentemente en época fría, para no dañar a los cultivos.

Compatibilidad: Puede mezclarse con herbicidas que controlen gramíneas.

Toxicidad: DL-50 de 300 a 1,200 mg./kg., según la formulación.

Formulaciones: Existen gran variedad, la común es líquida de 2,4-D Amina al 48o/o.

4- **Oxyfluorfeno:** El oxyfluorfeno es un herbicida orgánico, nitrogenado heterocíclico.

Nombre Técnico : Oxyfluorfeno.

Nombre Químico : 2-cloro-1-(3-etoxi-4-nitro fenoxi-4-(trifluorometil benzeno).

Modo de Acción: Herbicida de acción pre y post-emergente utilizado para el control de un gran número de malezas de hoja ancha y gramíneas.

Tiene un efecto residual de 6 meses aproximadamente, se favorece con la presencia de humedad y sombra.

Modo de Aplicación: Se recomienda aplicarlo sólo, cuando las malezas tienen de 3 a 4 cms. de altura; de 4 cms. a 20 cms. aproximadamente, se recomienda mezclarlo con otros productos.

Con malezas muy desarrolladas se recomienda su corte o chapodeo, aplicando el herbicida 2 ó 3 semanas después.

Compatibilidad : Se puede mezclar con la mayoría de herbicidas.

Toxicidad : Es poco tóxico a los humanos y animales de sangre caliente. DL-50 oral aguda, 5000 mg./kg.

Formulación: Concentrado emulsionante (CE o EC) 24.3o/o (240 gr./lt).

C) TRATAMIENTOS:

TRATAMIENTO NUMERO	MATERIAL	DOSIS (Lts./ha.)	VOLUMEN (Lts./ha.)
1	Paraquat	3	270
2	Paraquat	1.5	270
	2,4-D	1.5	270
3	Paraquat	1.5	270
	2,4-D	1.5	270
	Oxyfluorfenó	2.0	270
4	Paraquat	1.5	270
	2,4-D	1.5	270
	Oxyfluorfenó	4.0	270
5	Paraquat	1.5	270
	2,4-D	1.5	270
	Oxyfluorfenó	1.5	270
6	Paraquat	1.5	270
	2,4-D	1.5	270
	Oxyfluorfenó	3.0	270
7	Glifosato	0.75	270
8	Glifosato	1.0	270
9	Glifosato	1.5	270
10	Glifosato	2.0	270
11	Glifosato	0.75	130
12	Glifosato	1.0	130
13	Glifosato	1.5	130
14	Glifosato	2.0	130
15	Glifosato	0.75	75
16	Glifosato	1.0	75
17	Glifosato	1.5	75
18	Glifosato	2.0	75
19	Labor manual		

Fuente De Los Químicos:

Glifosato Roundup CE 410/o

Paraquat Gramoxone CE 250/o

2,4-D 2, 4-D amina (4 Lbs./gal. i. a).

Oxyfluorfenó Goal 2-EC 24.30/o (240 gr./lt.).

Nota: En los tratamientos donde se uso Paraquat, se mezclo un adherente (775), su dosis fue de 1.6 lts./ha.

D) APLICACION:

Los herbicidas post-emergentes (paraquat, glifosato y 2,4-D) fueron aplicados primero y el herbicida pre-emergente (oxyfluorfen), fue aplicado aproximadamente 15 días después. La aplicación se hizo utilizando una aspersora tipo experimental de presión constante, equipada con manómetros y tanque de gas (dióxido de carbono).

La presión de aplicación fue de 30 psi (libras por pulgada cuadrada) y la velocidad de aplicación aproximada en los cafetales fue de 1.5 KPH.

Con estas condiciones, se utilizaron las siguientes boquillas para conseguir los volúmenes de aspersión experimentales requeridos:

VOLUMEN (Lts./ha.).	BOQUILLA	TIPO
270	TJ 8002	Abanico plano
130	TJ 8001	Abanico plano
75	TJ 800050	Abanico plano

E) EVALUACION:

En cuanto a la metodología que se utilizó, para la evaluación se realizó de la siguiente manera: En la finca San Francisco Miramar, Municipio de Coatepeque, Departamento de Quezaltenango; se efectuó un muestreo de malezas completamente al azar, usando 8 parcelas de muestreo de un metro cuadrado cada una. En el muestreo se obtuvo un inventario de las malezas existentes, determinando su densidad de población y porcentaje de cobertura para cada especie. En base a estas variables se calculó la frecuencia de cada especie, así como los valores relativos de densidad, cobertura y frecuencia y con ello el valor de importancia de cada especie, siguiendo el método de Muller-Dombois y Ellenbergh (28).

En la finca San José la Laguna, municipio de Villa Canales, Departamento de Guatemala, se realizó un inventario de malezas por cada parcela (76 parcelas en total, de 33 mts² cada una). Se determinó el porcentaje de cobertura total de las malezas y el porcentaje de cobertura por cada especie existente en cada parcela. En base a ello se calculó la frecuencia de cada especie, los valores relativos de cobertura y frecuencia, finalmente el valor de importancia de cada especie.

En ambas fincas se realizaron observaciones, en todo el área experimental, para determinar el momento en que el terreno presentó las condiciones óptimas para realizar la evaluación; se determinó que aproximadamente a los 30 días de haberse realizado la aplicación de los tratamientos, el terreno presentó las condiciones para realizar un inventario de malezas existentes,

en cada una de las parcelas, tomando datos de porcentaje de cobertura total de las malezas, daños ocasionados por el herbicida a la planta de café, porcentaje de cobertura por cada especie existente en cada parcela, se determinó si la maleza existente en la parcela en el momento de la evaluación, era rebrote o maleza no controlada, para ello se escogió una escala de 0,1,2, que equivale a: cero=maleza no afectada por el tratamiento; uno=maleza afectada por el tratamiento, dos=maleza controlada por el tratamiento.

Conforme a esta escala y a los datos tomados en la evaluación en cada parcela, se evaluaron los daños causados por los herbicidas a las malezas en cada parcela y el grado de control que ejercieron sobre las malezas.

Todos estos datos se recopilaron, en formularios computarizados, proporcionados por la compañía Monsanto, estos datos sufrieron las transformaciones necesarias y se realizaron análisis de varianza y comparación de promedios utilizando la prueba de Tukey al 10/o de significancia; (31) ésto nos dió los resultados de los tratamientos, a estos resultados se les efectuó su análisis económico y agronómico; con la finalidad de determinar las alternativas más económicas efectivas y eficientes para el cafetalero, para ello se efectuó un estudio a nivel económico del costo de control, de cada tratamiento y a nivel agronómico se evaluó la eficiencia y eficacia en el control de malezas que ejerció cada tratamiento.

La experimentación duró aproximadamente 5 meses incluyendo dos aplicaciones cada sesenta y setenta y cinco días o de acuerdo al tratamiento y la duración del control obtenido.

La calendarización de las actividades estuvieron sujetas a las primeras lluvias. Se realizó el inventario de malezas existentes en el lote experimental y la primera aplicación de los herbicidas post-emergentes se hizo aproximadamente a los 15 días después de las primeras lluvias; los herbicidas pre-emergentes fueron aplicados aproximadamente 15 días después de la primera aplicación.

La aplicación de los herbicidas se repitió de acuerdo al control que se obtuvo en cada tratamiento.

Las evaluaciones se realizaron cuando se consideró oportuna su ejecución.

F) CALENDARIZACION DE ACTIVIDADES:

Para la finca "San Francisco Miramar", Coatepeque se desarrolló de la siguiente forma:

14 de julio de 1983, se realizó el inventario de malezas existentes en el área experimental.

15 de Julio de 1983, se efectuó la primera aplicación para todos los tratamientos.

5 de Agosto de 1983, se realizó la primera aplicación del pre-emergente, en los tratamientos 3,4,5 y 6.

17 de Agosto de 1983, se efectuó la primera evaluación en todas las unidades experimentales.

9 de Septiembre de 1983, se realizó la segunda aplicación a los tratamientos 1,2, y 19.

21 de Septiembre de 1983, se efectuó la segunda evaluación en todas las unidades experimentales y se les realizó la segunda aplicación a los tratamientos 3,4,5,6 y 7.

10 de Octubre de 1983, se efectuó la segunda aplicación del pre-emergente en los tratamientos 3,4, 5 y 6.

11 de Octubre de 1983, se realizó la segunda aplicación de los tratamientos 8,9,10,11,12,13,14,15,16, 17 y 18 y se efectuó la tercera aplicación del tratamiento 19.

28 de Octubre de 1983, se realizó la tercera evaluación, en todas las unidades experimentales.

23 de Noviembre de 1983, se efectuó la cuarta y última evaluación en todas las unidades experimentales, terminando con esta actividad el trabajo de campo de la finca "San Francisco Miramar".

Para la Finca "San José La Laguna", Villa Canales se desarrolló de la siguiente forma:

18 de Agosto de 1983, se realizó el inventario de malezas existentes en cada unidad experimental.

19 de Agosto de 1983, se efectuó la primera aplicación para todos los tratamientos.

7 de Septiembre de 1983, se realizó la primera aplicación del pre-emergente en los tratamientos 3,4,5 y 6.

26 de Septiembre de 1983, se efectuó la primera evaluación en todas las unidades experimentales.

27 de Octubre de 1983, se realizó la segunda evaluación en todas las unidades experimentales y se efectuó la segunda aplicación para todos los tratamientos.

10 de Noviembre de 1983, se realizó la segunda aplicación del pre-emergente en los tratamientos 3,4,5 y 6.

24 de Noviembre de 1983, se efectuó la tercera evaluación en todas las unidades experimentales, terminando con esta actividad el trabajo de campo en la Finca "San José La Laguna".

G) PARCELA EXPERIMENTAL:

Se buscó un área que presentara uniformidad, en distribución de malezas en las 2 localidades.

En la Finca San Francisco Miramar, Coatepeque, Quezaltenango, se trazaron 76 parcelas de 30.72 mts²., cada una, con dimensiones de 4.8 mts. (3 surcos) por 6.4 mts. (5 árboles de café a 1.60 mts. entre planta).

Las parcelas (unidades experimentales), fueron distribuidas en el campo en un diseño de bloques al azar con 19 tratamientos y 4 repeticiones.

El sistema de siembra del cultivo para esta localidad es al sol, la variedad de café cultivado en ésta localidad es Catimor, la edad de la plantación al momento de realizar el experimento fue de un año.

En la finca San José La Laguna, Villa Canales, Guatemala. Se trazaron 76 parcelas de 33 mts²., cada una, con dimensiones de 6 mts., (3 surcos) por 5.50 mts. (6 árboles de café a 1.10 mts. entre planta).

Las parcelas (unidades experimentales), fueron distribuidas en el campo en un diseño de bloques al azar con 19 tratamientos y 4 repeticiones.

El sistema de siembra del cultivo para esta localidad es el tradicional con sombra, la variedad de café cultivada en ésta localidad es Caturra, la edad de la plantación al momento de realizar el experimento fue de tres años.

H) INVENTARIO DE MALEZAS:

INVENTARIO DE MALEZAS

El inventario de malezas existentes para la finca San Francisco Miramar, Coatepeque fue el siguiente:

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Gramineae	<u>Oplismenus burmannii Retzius</u>	Gramas de conejo
Gramineae	<u>Eleusine indica L.</u>	Pata de gallina
Caryophyllaceae	<u>Drymaria cordata L.</u>	Hierba de conejo
Cyperaceae	<u>Cyperus ferax L.</u>	Coyolillo
Compositae	<u>Ageratum conyzoides L.</u>	Hierba de pollo
Gramineae	<u>Digitaria sanguinalis L.</u>	Pangola
Araceae	<u>Phylodendron sp.</u>	Malanguilla
Portulacaceae	<u>Portulaca oleracea L.</u>	Verdolaga
Compositae	<u>Bidens pilosa L.</u>	Mozote
Lythraceae	<u>Cuphea micrantha Macbride</u>	Pica mano
Commelinaceae	<u>Commelina diffusa L.</u>	Hierba de pollo
Oxalidaceae	<u>Oxalis corniculata L.</u>	Chicha fuerte
Rubiaceae	<u>Richardia scabra L.</u>	Crucito
Compositae	<u>Hymenostephium sp.</u>	Sajan
Gramineae	<u>Cynodon dactylon L.</u>	Pasto bermuda
Amaranthaceae	<u>Amaranthus spinosus L.</u>	Bledo
Rubiaceae	<u>Hamelia patiens L.</u>	Coralillo
Graminaeae	<u>Eragrostis lugens Link</u>	Pajilla
Convulvulaceae	<u>Ipomoea nil L.</u>	Campanilla
Malvaceae	<u>Sida rhombifolia Burman F.</u>	Escobilla
Malvaceae	<u>Sida acuta Burman F.</u>	Escobilla
Solanaceae	<u>Solanum americanum Jacquin</u>	Hierba mora
Gramineae	<u>Cenchrus echinatus L.</u>	Mozote
Compositae	<u>Baltimora recta L.</u>	Flor amarilla
Gramineae	<u>Panicum sp.</u>	Zacate
Euphorbiaceae	<u>Euphorbia hirta L.</u>	Golondrina
Rubiaceae	<u>Borreria leavis L.</u>	Ipecacuana
Compositae	<u>Tithonia rotundifolia Miller</u>	Girasol
Gramineae	<u>Melinis minutiflora Beauvois</u>	Zacate gordura
Acanthaceae	<u>Blechum pyramidatum Lamarck</u>	Cajetín
Compositae	<u>Melanthera nivea Jacquin</u>	Botoncillo

Seguendo el método de Muller – Dombois & Ellenbergh (28), las malezas que resultaron ser las más importantes son las siguientes:

1) <u>Eleusine indica</u> L.	Pata de gallina
2) <u>Drymaria cordata</u> L.	Hierba de conejo
3) <u>Cyperus ferax</u> L.	Coyolillo
4) <u>Commelina diffusa</u> L.	Hierba de pollo
5) <u>Oplismenus burmannii</u> Retzius	Gramma de conejo
6) <u>Digitaria sanguinalis</u> L.	Pangola
7) <u>Portulaca oleracea</u> L.	Verdolaga
8) <u>Cynodon dactylon</u> L.	Pasto Bermuda
9) <u>Ageratum conyzoides</u> L.	Hierba de pollo
10) <u>Cuphea micrantha</u> Macbride	Pica mano

El inventario de malezas existentes para la finca San José, La Laguna, Villa Canales, es el siguiente:

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Caryophyllaceae	<u>Drymaria cordata</u> L.	Hierba de conejo
Convolvulaceae	<u>Ipomoea nil</u> L.	Campanilla
Compositae	<u>Bidens pilosa</u> L.	Mozote
Euphorbiaceae	<u>Euphorbia hirta</u> L.	Golondrina
Gramineae	<u>Oplismenus burmannii</u> , Retzius	Gramma de conejo
Nyctaginaceae	<u>Mirabilis jalapa</u> L.	Don Diego de Noche
Compositae	<u>Galinsoga urticaefolia</u> D.C.	Mielilla
Euphorbiaceae	<u>Euphorbia hypericifolia</u> L.	Golondrina
Commelinaceae	<u>Commelina diffusa</u> L.	Hierba de pollo
Euphorbiaceae	<u>Euphorbia heterophylla</u> L.	Golondrina
Commelinaceae	<u>Tinantia erecta</u> Jacquin	Canutillo
Compositae	<u>Artemisia</u> sp.	Manzanilla
Gramineae	<u>Eleusine indica</u> L.	Pata de gallina
Gramineae	<u>Cynodon dactylon</u> L.	Pasto bermuda
Compositae	<u>Melampodium divaricatum</u> D.C.	Flor amarilla
Gramineae	<u>Setaria glauca</u> Lamarck	Cola de zorro
Euphorbiaceae	<u>Euphorbia graminea</u> L.	Golondrina
Amaranthaceae	<u>Amaranthus spinosus</u> L.	Bledo
Malvaceae	<u>Anoda cristata</u> L.	Malvavisca
Compositae	<u>Baltimora recta</u> L.	Flor amarilla
Compositae	<u>Sonchus oleraceus</u> L.	Lechuguilla
Gramineae	<u>Digitaria sanguinalis</u> L.	Pangola
Oxalidaceae	<u>Oxalis corniculata</u> L.	Chicha fuerte
Rubiaceae	<u>Borreria Leavis</u> L.	Ipecacuana
Portulacaceae	<u>Portulaca oleracea</u> L.	Verdolaga
Gramineae	<u>Cynodon pectostachus</u> L.	Pasto estrella
Compositae	<u>Ageratum conyzoides</u> L.	Hierba de pollo

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Gramineae	<u>Eragrostis lugens Link</u>	Pajilla
Cucurbitaceae	<u>Rytidostylis ciliata cogniaux</u>	Cochinito
Compositae	<u>Pseudelephantopus spicatus</u>	
	<u>C. E. Baker</u>	Tabaquillo
Gramineae	<u>Panicum sp.</u>	Zacate
Lythraceae	<u>Cuphea micrantha macbride</u>	Pica mano
Umbelliferae	<u>Spananthes paniculata L.</u>	Culantrillo
Gramineae	<u>Melinis minutiflora Beauvois</u>	Zacate gordura

Siguiendo el método de Muller - Dombois & Ellenbergh (28), las malezas que resultaron ser las más importantes en esta localidad son las siguientes:

- | | |
|--|------------------|
| 1) <u>Drymaria cordata L.</u> | Hierba de conejo |
| 2) <u>Ipomoea nil L.</u> | Campanilla |
| 3) <u>Bidens pilosa L.</u> | Mozote |
| 4) <u>Euphorbia graminea L.</u> | Golondrina |
| 5) <u>Oplismenus burmannii Retzius</u> | Gramma de conejo |
| 6) <u>Eleusine indica L.</u> | Pata de gallina |
| 7) <u>Cynodon dactylon L.</u> | Pasto bermuda |
| 8) <u>Digitaria sanguinalis L.</u> | Pangola |
| 9) <u>Setaria glauca Lamarck</u> | Cola de zorro |

Los nombres comunes de las malezas se citan de acuerdo a García, et al. (15).

RESULTADOS Y DISCUSION

Según los resultados obtenidos en las 2 localidades, Finca San Francisco Miramar, Coatepeque y Finca San José La Laguna, Villa Canales, todos los tratamientos fueron eficientes en el control de las malezas allí existentes.

La población de malezas existentes en la Finca San Francisco Miramar, Coatepeque, en el momento del inventario, presentó un 98o/o de cobertura total; porcentaje de cobertura que se controló con eficiencia por todos los tratamientos. Esto permitió en el presente trabajo, hacer una evaluación general para todas las malezas existentes; es decir, debido a la eficiencia de control presentada por todos los tratamientos, no fue necesario evaluar el porcentaje de control por cada especie, dado que no se presentó ninguna especie resistente. Sin embargo, vale la pena hacer mención de las malezas más importantes en ésta localidad de acuerdo a su densidad, cobertura y frecuencia, de acuerdo al método de Muller-Dombois y Ellenbergh (28). Estas malezas son en su orden de importancia:

1) <u><i>Eleusine indica</i></u> L.	Pata de gallina
2) <u><i>Drymaria cordata</i></u> L.	Hierba de conejo
3) <u><i>Cyperus ferax</i></u> L.	Coyolillo
4) <u><i>Commelina diffusa</i></u> L.	Hierba de pollo
5) <u><i>Oplismenus burmannii</i></u> Retzius	Gramma de conejo
6) <u><i>Digitaria sanguinalis</i></u> L.	Pangola
7) <u><i>Portulaca oleracea</i></u> L.	Verdolaga
8) <u><i>Cynodon dactylon</i></u> L.	Pasto bermuda
9) <u><i>Ageratum conyzoides</i></u> L.	Hierba de pollo
10) <u><i>Cuphea micrantha</i></u> Macbride	Pica mano

Estas malezas crecen y se desarrollan en un ambiente ecológico propicio en éste lugar; las características, que hacen este ambiente favorable para el crecimiento y desarrollo de estas malezas, son una altura de 500 metros sobre el nivel del mar, con una precipitación pluvial media de 4,500 mm. anuales, temperatura que oscila entre 26°C mínima y 30°C máxima (17). Según Holdridge (21), esta localidad corresponde a la zona subtropical húmeda. Simmons (34) clasifica al suelo de textura franco-arenosa.

El sistema de siembra del cultivo en esta localidad fué al sol.

La población de malezas existentes en la Finca San José La Laguna, Villa Canales, en el momento del inventario presentó un 90o/o de cobertura total, porcentaje de cobertura que se controló con eficiencia por todos los tratamientos; esto permitió una evaluación general para todas las malezas existentes. Debido a la eficiencia de control ejercida por los tratamientos, no fué necesario evaluar el porcentaje de control por cada especie, dado que no se presentó ninguna especie resistente; sin embargo, vale la pena hacer mención de las malezas más importantes en ésta localidad.

1) <u>Drymaria cordata L.</u>	Hierba de conejo
2) <u>Ipomoea nil L.</u>	Campanilla
3) <u>Bidens pilosa L.</u>	Mazote
4) <u>Euphorbia graminea L.</u>	Golondrina
5) <u>Oplismenus burmannii Retzius</u>	Gramma de conejo
6) <u>Eleusine indica L.</u>	Pata de gallina
7) <u>Cynodon dactylon L.</u>	Pasto bermuda
8) <u>Digitaria sanguinalis L.</u>	Pangola
9) <u>Setaria glauca Lemarck</u>	Cola de zorro

Estas malezas crecen y se desarrollan en un ambiente ecológico propicio de éste lugar; las características que hacen este ambiente favorable para el crecimiento y desarrollo de éstas malezas son una altura de 1,200 metros sobre el nivel de mar, con una precipitación pluvial media de 1,300 mm. anuales, temperatura que oscila entre 18°C mínima y 21°C máxima (17). Según Holdridge (21), corresponde a la zona del subtrópico seco. Simmons (34) clasifica al suelo de textura franca, correspondiente a la serie de suelos Barberena.

El sistema de siembra del cultivo para esta localidad es el tradicional con 50o/o de sombra.

De acuerdo con los resultados obtenidos en las dos localidades, el sistema de control con productos químicos resultó ser el más eficaz y económico. Entre estos tratamientos, que se mencionan por orden de su eficiencia, eficacia y economía, se encuentran los tratamientos aplicados con glifosato con la tecnología de bajo volumen, técnica que demostró reducir costos de control de malezas en el cultivo.

A los datos recopilados en la Finca San Francisco Miramar, Coatepeque se les efectuó el análisis de varianza y para ello se trabajó con variables continuas, obteniéndose éstas por medio de la transformación de arcoseno de la variable discreta, dada por el porcentaje de control debido al efecto de tratamiento.

Al final del experimento, en el análisis de varianza, se obtuvo alta significancia para tratamientos (99o/o de probabilidad). Para la interpretación y separación de promedios de los tratamientos se recurrió a la prueba de Tukey al 1o/o, resultando los siguientes ocho tratamientos como los mejores por su eficiencia de control, siendo la diferencia entre ellos no significativa.

- No. 6: Paragat, 1.5 lt./ha.; 2,4-D, 1.5 lt./ha.; Oxyfluorfen, 3.0 lt./ha.; Agua, 270 lt./ha. 100o/o de control.
- No. 18: Glifosato, 2,0 lt./ha.; Agua, 75 lt./ha.; 98.7o/o de control.
- No. 17: Glifosato, 1,5 lt./ha.; Agua, 75 lt./ha.; 98.7o/o de control.
- No. 10: Glifosato, 2.0 lt./ha.; Agua 270 lt./ha.; 98.7o/o de control.
- No. 14: Glifosato, 2.0 lt./ha.; Agua, 130 lt./ha.; 97.8o/o de control.
- No. 11: Glifosato, 0.75 lt./ha.; Agua, 130 lt./ha.; 92.5o/o de control.

No. 13: Glifosato, 1.5 lt./ha.; Agua, 130 lt./ha.; 92.5o/o de control.

No. 5: Paraquat, 1.5 lt./ha.; 2,4-D, 1.5 lt./ha.; Oxyfluorfenó, 1.5 lt./ha.; Agua, 270 lt./ha.; 91.8o/o de control.

Los mejores tratamientos, desde un punto de vista económico, son el 11, 13 y 17. Estos tratamientos tuvieron costos más bajos que los tratamientos 6, 18, 10, 14 y 5.

Estos últimos tratamientos resultaron ser igualmente eficientes en el control, pero su alto costo, en comparación con los tratamientos anteriores, los vuelve inadecuados para su empleo en el control de malezas en cafetales.

A los datos recopilados en la finca San José La laguna, Villa Canales se les efectuó también el análisis de varianza; se trabajó con variables continuas, calculándose éstas por medio de la transformación arcoseno de la variable discreta, dada por el porcentaje de control debido al efecto de tratamiento.

El análisis de varianza no mostró significancia, indicando igualdad en los diferentes tratamientos.

No existió diferencia desde el punto de vista agronómico; sin embargo, sí existió diferencia desde el punto de vista económico y bajo este punto de vista los mejores tratamientos son los siguientes:

No. 12: Glifosato, 1.0 lt./ha.; Agua, 130 lt./ha.; 100o/o de control.

No. 15: Glifosato, 0.75 lt./ha.; Agua 75 lt./ha.; 99.09o/o de control.

No. 16: Glifosato, 1.0 lt./ha.; Agua, 75 lt./ha.; 98.3o/o de control.

A continuación discutimos los resultados obtenidos en cada uno de los experimentos y en cada evaluación de control efectuada.

EXPERIMENTO EN LA FINCA SAN FRANCISCO MIRAMAR

DISCUSION DEL CUADRO No. 1:

Este cuadro muestra la primera evaluación efectuada 34 días después de iniciado el experimento.

En el análisis de varianza, se trabajó con variables continuas obteniéndose éstas por medio de la transformación arcoseno de la variable discreta, dada por el porcentaje de control debido al efecto de tratamiento; en el análisis de varianza se obtuvo alta significancia para tratamientos (99o/o de probabilidad).

Para la separación de promedios de tratamientos se recurrió a la prueba de Tukey al 1o/o, resultando los siguientes tratamientos como los mejores:

CUADRO No. 1

LOCALIZACION Fca. San Francisco Miramar, Coatepeque
 NOMBRE CIENTIFICO Todas las Malezas
 NOMBRE COMUN Todas las Malezas
 ORDEN DE EVALUACION Primera DIAS TRANSCURRIDOS 34
 DATOS ORIGINALES TRANSFORMADOS AL ARCOSENO

TRAT No.	TRATAMIENTOS	AGUA LTS/HA	REPETICIONES				TOTAL	MEDIA
			I	II	III	IV	Σ	X̄
1	PARAQUAT 3.0	270	71.56	44.43	56.17	56.17	228.33	57.083
2	PARAQUAT 1.5 + 2,4-D 1.5	270	38.6	38.6	50.18	38.6	165.98	41.495
3	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 2.0	270	44.43	44.43	44.43	28.66	161.95	40.488
4	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 4.0	270	44.43	63.44	63.44	25.10	196.41	49.103
5	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 1.5	270	32.58	56.17	71.56	44.43	204.74	51.185
6	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 3.0	270	56.17	56.17	56.17	38.6	207.11	51.778
7	GLIFOSATO 0.75	270	44.43	44.43	50.18	50.18	189.22	47.305
8	GLIFOSATO 1.0	270	71.56	63.44	71.56	90.00	296.56	74.14
9	GLIFOSATO 1.5	270	71.56	90.00	71.56	73.44	306.56	76.64
10	GLIFOSATO 2.0	270	71.56	90.00	90.00	90.00	341.56	85.39
11	GLIFOSATO 0.75	130	90.00	38.6	71.56	90.00	290.16	72.54
12	GLIFOSATO 1.0	130	67.21	71.56	63.44	63.44	265.65	66.413
13	GLIFOSATO 1.5	130	90.00	90.00	90.00	90.00	360.00	90.000
14	GLIFOSATO 2.0	130	77.08	90.00	90.00	90.00	347.08	86.77
15	GLIFOSATO 0.75	75	71.56	71.56	90.00	63.44	296.56	74.14
16	GLIFOSATO 1.0	75	71.56	71.56	90.00	90.00	323.12	80.78
17	GLIFOSATO 1.5	75	77.08	90.00	90.00	90.00	347.08	86.77
18	GLIFOSATO 2.0	75	71.56	90.00	71.56	63.44	296.56	74.14
19	LABOR MANUAL		28.66	44.43	44.43	28.66	146.18	36.545
TOTALES			191.59	128.82	1326.24	1204.16	4970.81	1242.705

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F. Calculada	F TABULADA	
					5%	1%
Bloques o repetición	3	584.8125	194.9375	1.629761 NS	2.782	4.168
TRATAMIENTOS	18	22546.72	1252.595	10.47223 **	1.799	2.297
ERROR EXPERIMENTAL	54	6459	119.6111			
T O T A L E S	75	29590.53				

** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO, * = SIGNIFICATIVO, NS = NO SIGNIFICATIVO

NS = NO SIGNIFICATIVO

CV = COEFICIENTE DE VARIACION 16.72138 %

SK = ERROR STANDARD DE UNA MEDIA = + 5.47 ARCOSENO = + 0.91 % DE CONTROL

PROMEDIOS ORDENADOS

No.	PRODUCTOS EN LTS/HA.	AGUA LTS/HA	PROMEDIOS		CONSIDERADO	RANGO Y TUKEY *
			ARCOSENO	% CONTROL		
13	Glifosato 1.5	130	90	100	Excelente	A
17	Glifosato 1.5	75	86.77001	99.69	Excelente	A
14	Glifosato 2.0	130	86.77001	99.69	Excelente	A
10	Glifosato 2.0	270	85.39	99.36	Excelente	B
16	Glifosato 1.0	75	80.78	97.4	Excelente	B
9	Glifosato 1.5	270	76.64	94.7	Excelente	C
18	Glifosato 2.0	75	74.14	92.5	Excelente	D
15	Glifosato 0.75	75	74.14	92.5	Excelente	D
8	Glifosato 1.0	270	74.14	92.5	Excelente	D
11	Glifosato 0.75	130	72.54	91.0	Excelente	D
12	Glifosato 1.0	130	66.4125	84.0	Excelente	E
1	Paraquat 3.0	270	57.0825	70.5	Muy Bueno	F
6	Parag. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 3.0	270	51.7775	61.7	Muy Bueno	F
5	Parag. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 1.5	270	51.185	60.7	Bueno	F
4	Parag. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 4.0	270	47.1025	57.1	Bueno	F
7	Glifosato 0.75	270	47.305	54	Bueno	F
2	Parag. 1.5+2,4-D 1.5	270	41.495	43.9	Bueno	F
3	Parag. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 2.0	270	40.4875	42.2	Bueno	F
19	LABOR MANUAL		36.545	35.4	Regular	F

* LA MISMA LETRA, IGUALDAD ESTADISTICA

- No. 13: Glifosato, 1.5 lt./ha.; Agua, 130 lt./ha.; 100o/o de control.
No. 17: Glifosato, 1.5 lt./ha.; Agua, 75 lt./ha.; 99.69o/o de control.
No. 14: Glifosato, 2.0 lt./ha.; Agua, 130 lt./ha.; 99.69o/o de control.

Los datos del cuadro 1 se ilustran gráficamente en el diagrama de barras No. 1.

El control de las especies existentes en el área experimental fué excelente (80 - 100o/o) y no existió ninguna especie resietnete a los productos químicos usados en los tratamientos.

DUSCUSION DEL CUADRO No. 2:

Este cuadro muestra la segunda evaluación a los 69 días después de iniciado el experimento.

En el análisis de varianza se obtuvo significancia para tratamientos (95o/o de probabilidad). El tratamiento que mostró control superior fué:

- No. 1: Paraquat, 3.0 lt./ha.; Agua, 270 lt./ha.; 88.1o/o de control.

A este tratamiento ya se le había efectuado su segunda aplicación previo a los 69 días de la segunda evaluación.

Los resultados se muestran igualmente en forma gráfica en el diagrama de barras No. 2.

DUSCUSION DEL CUADRO No. 3:

Este cuadro muestra la tercera evaluación a los 106 días después de iniciado el experimento.

En el análisis de varianza no se obtuvo significancia, interpretándose igualdad en eficiencia de control en los tratamientos. Lo anterior se demuestra en el diagrama de barras No. 3.

DISCUSION DEL CUADRO No. 4:

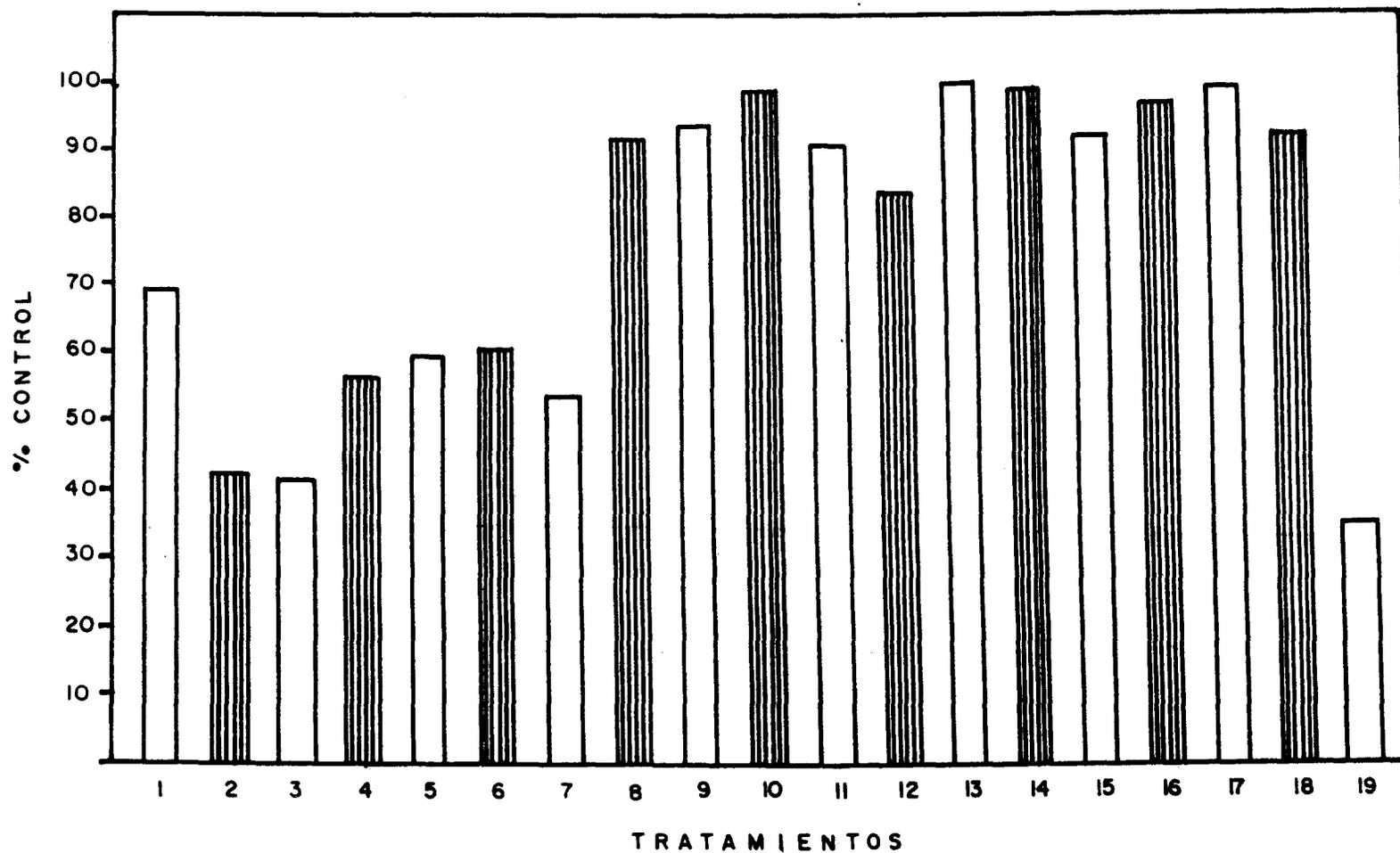
Este cuadro muestra la cuarta y última evaluación 132 días después de iniciado el experimento.

En el análisis de varianza se obtuvo alta signifcancia para tratamientos (99o/o de probabilidad). Para la separación de promedios de tratamientos se recurrió a la prueba de Tukey al 1o/o, teniendo los siguientes tratamientos como los mejores:

- No. 6: Paraquat, 1.5 lt./ha.; 2,4-D, 1.5 lt./ha.; Oxyfluorfeno, 3.0 lt./ha.; Agua, 270 lt./ha.; 100o/o de control.
No. 18: Glifosato, 2.0 lt./ha.; Agua 75 lt./ha.; 98.7o/o de control.
No. 17: Glifosato, 1.5 lt./ha.; Agua 75 lt./ha.; 98.7o/o de control.

DIAGRAMA DE BARRAS No. 1

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA. SAN FRANCISCO MIRAMAR, COATEPEQUE,
A LOS 34 DIAS DE INICIADO EL EXPERIMENTO.



CUADRO No. 2

LOCALIZACION Fca. San Francisco Miramar, Coatepeque

NOMBRE CIENTIFICO Todas las Malezas

NOMBRE COMUN Todas las Malezas

ORDEN DE EVALUACION Segunda DIAS TRANSCURRIDOS 69

DATOS ORIGINALES TRANSFORMADOS AL ARCOSENO

TRATAMIENTOS			REPETICIONES				TOTAL	MEDIA
TRAT. NO.	PRODUCTOS EN LTS/HA	AGUA LTS/HA	I	II	III	IV	Σ	\bar{X}
1	PARAQUAT 3.0	270	90.00	77.08	56.17	56.17	279.42	69.855
2	PARAQUAT, 1.5 + 2,4-D 1.5	270	38.6	32.58	44.43	25.10	140.71	35.178
3	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 2.0	270	25.10	50.18	50.18	56.17	181.63	45.408
4	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 4.0	270	25.10	71.56	71.56	25.10	193.32	48.33
5	PARAQ 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 1.5	270	32.58	50.18	71.56	63.44	217.76	54.44
6	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 3.0	270	50.18	56.17	50.18	32.58	189.11	47.278
7	GLIFOSATO 0.75	270	50.18	32.58	32.58	25.10	140.44	35.11
8	GLIFOSATO 1.0	270	50.18	71.56	56.17	38.6	216.51	54.128
9	GLIFOSATO 1.5	270	56.17	71.56	44.43	38.6	210.76	52.69
10	GLIFOSATO 2.0	270	63.44	63.44	63.44	63.44	253.76	63.44
11	GLIFOSATO 0.75	130	56.17	56.17	50.18	50.18	212.7	53.175
12	GLIFOSATO 1.0	130	50.18	56.17	44.43	44.43	195.21	48.803
13	GLIFOSATO 1.5	130	56.17	63.44	71.56	50.18	241.35	60.378
14	GLIFOSATO 2.0	130	71.56	71.56	44.43	56.17	243.72	60.93
15	GLIFOSATO 0.75	75	71.56	50.18	56.17	32.58	210.49	52.623
16	GLIFOSATO 1.0	75	71.56	50.18	56.17	71.56	249.47	62.368
17	GLIFOSATO 1.5	75	50.18	77.08	56.17	63.44	246.87	61.718
18	GLIFOSATO 2.0	75	50.18	67.21	63.44	44.43	225.26	56.315
19	LABOR MANUAL		38.6	63.44	44.43	38.6	185.07	46.268
TOTALES			997.69	1131.32	1027.68	875.87	4033.56	1008.435

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F. Calculada	F. TABULADA	
					5%	1%
Bloques o repetición	3	1758.391	586.1302	3.9847 *	2.782	4.168
TRATAMIENTOS	18	6003.735	333.5408	2.267517*	1.799	2.297
ERROR EXPERIMENTAL	54	7943.141	147.0952			
T O T A L E S	75	15705.27				

** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO, * = SIGNIFICATIVO, NS = NO SIGNIFICATIVO

NS = NO SIGNIFICATIVO

CV = COEFICIENTE DE VARIACION 22.85201 %

SX = ERROR STANDARD DE UNA MEDIA = + 6.06 ARCOSENO = + 1.12 % DE CONTROL

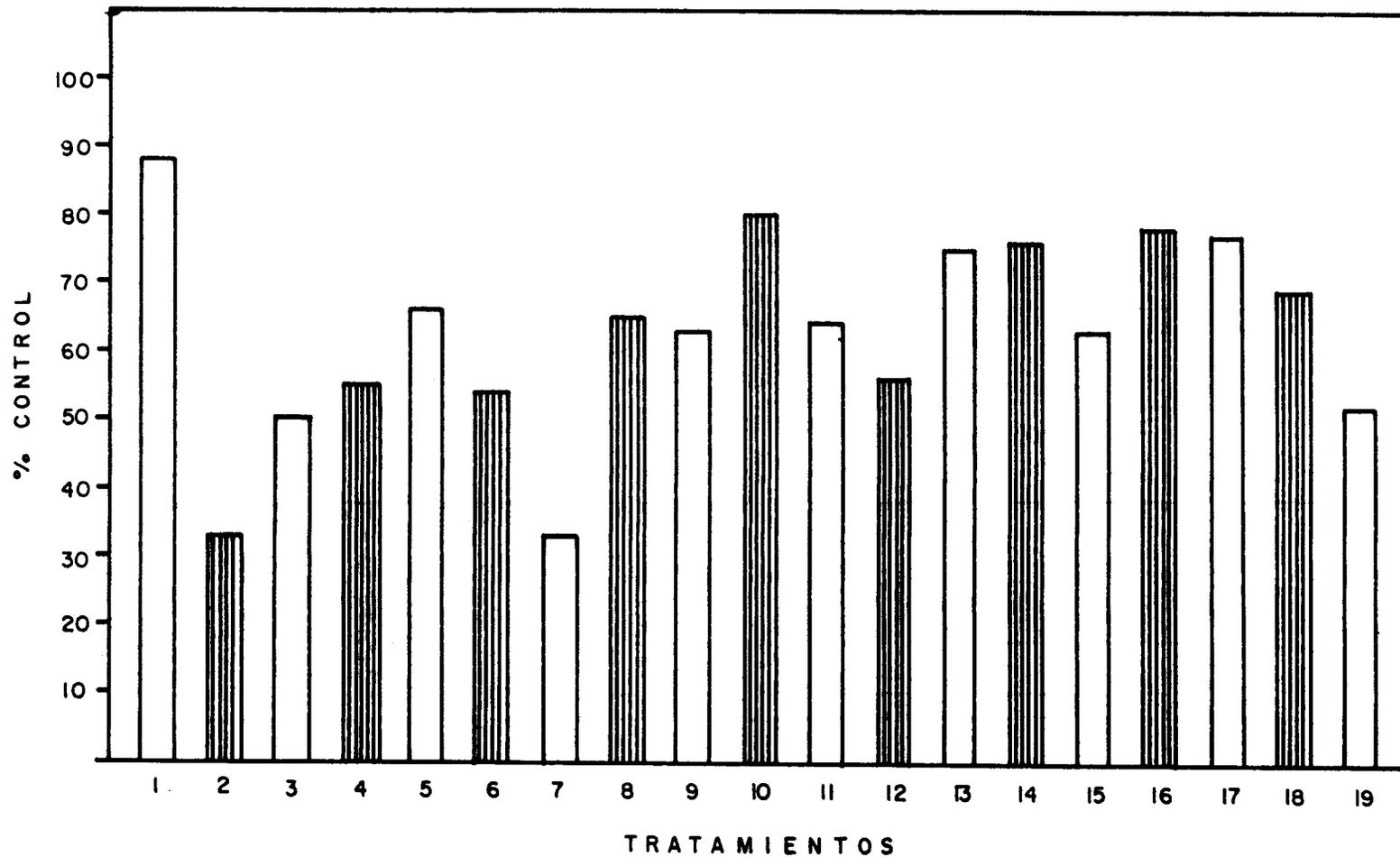
PROMEDIOS ORDENADOS

No.	PRODUCTOS EN LTS/HA.	AGUA LTS/HA	PROMEDIOS		CONSIDERADO	RANGO Y TUKEY *
			ARCOSENO	% CONTROL		
1	Paraquat, 3,	270	69.855	88.1	Excelente	A
10	Glifosato, 2.0,	270	63.44	80.0	Muy Bueno	B
16	Glifosato, 1.0	75	62.3675	78.5	Muy Bueno	B
17	Glifosato, 1.5	75	61.7175	77.6	Muy Bueno	B
14	Glifosato, 2.0	130	60.93	76.4	Muy Bueno	B
13	Glifosato, 1.5,	130	60.3375	75.5	Muy Bueno	B
18	Glifosato, 2.0	75	56.315	69.2	Muy Bueno	B
5	Parag. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 1.5	270	54.44	66.2	Muy Bueno	B
8	Glifosato, 1.0,	270	54.1275	65.7	Muy Bueno	B
11	Glifosato, 0.75	130	53.175	64.1	Muy Bueno	B
9	Glifosato, 1.5	270	52.69	63.3	Muy Bueno	B
15	Glifosato, 0.75	75	52.6225	63.1	Muy Bueno	B
12	Glifosato, 1.0	130	48.8025	56.6	Bueno	B
4	Parag. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 4.0	270	48.33	55.8	Bueno	B
6	Parag. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 3.0	270	47.2775	54.0	Bueno	B
19	LABOR MANUAL		46.2675	52.2	Bueno	B
3	Parag. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 2.0	270	45.4075	50.7	Bueno	B
2	Parag. 1.5+2,4-D 1.5,	270	35.1775	33.2	Regular	B
7	Glifosato, 0.75,	270	35.11	33.1	Regular	B

* LA MISMA LETRA, IGUALDAD ESTADISTICA

DIAGRAMA DE BARRAS No. 2

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA. SAN FRANCISCO MIRAMAR, COATEPEQUE,
A LOS 69 DIAS DE INICIADO EL EXPERIMENTO.



CUADRO No. 3

LOCALIZACION Fca. San Francisco Miramar, Coatepeque

NOMBRE CIENTIFICO Todas las Malezas

NOMBRE COMUN Todas las Malezas

ORDEN DE EVALUACION Tercera DIAS TRANSCURRIDOS 106

DATOS ORIGINALES TRANSFORMADOS AL ARCOSENO

TRATAMIENTOS			REPETICIONES				TOTAL	MEDIA
TRAT. NO.	PRODUCTOS EN LTS/HA	AGUA LTS/HA	I	II	III	IV	Σ	\bar{X}
1	PARAQUAT 3.0	270	90.00	90.00	56.17	63.44	299.61	74.903
2	PARAQUAT 1.5 + 2,4-D 1.5	270	63.44	50.18	50.18	0	163.8	40.95
3	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 2.0	270	71.56	63.44	63.44	71.56	270.	67.5
4	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 4.0	270	63.44	90.00	90.00	56.17	299.61	74.903
5	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 1.5	270	71.56	63.44	90.00	63.44	288.44	72.11
6	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 3.0	270	90.00	71.56	90.00	71.56	323.12	80.78
7	GLIFOSATO 0.75	270	56.17	50.18	71.56	71.56	249.47	62.368
8	GLIFOSATO 1.0	270	63.44	71.56	56.17	50.18	241.35	60.338
9	GLIFOSATO 1.5	270	71.56	90.00	56.17	56.17	273.9	68.475
10	GLIFOSATO 2.0	270	63.44	63.44	90.00	90.00	306.88	76.72
11	GLIFOSATO 0.75	130	63.44	90.00	63.44	71.56	288.44	72.11
12	GLIFOSATO 1.0	130	71.56	56.17	63.44	50.18	241.35	60.338
13	GLIFOSATO 1.5	130	63.44	56.17	71.56	71.56	262.73	65.683
14	GLIFOSATO 2.0	130	90.00	71.56	63.44	71.56	296.56	74.14
15	GLIFOSATO 0.75	75	90.00	71.56	50.18	56.17	267.91	66.978
16	GLIFOSATO 1.0	75	71.56	56.17	63.44	90.00	281.17	70.293
17	GLIFOSATO 1.5	75	56.17	90.00	90.00	90.00	326.17	81.543
18	GLIFOSATO 2.0	75	71.56	90.00	90.00	63.44	315.00	78.75
19	LABOR MANUAL		63.44	90.00	50.18	71.56	275.18	68.795
TOTALES			1345.78	1375.43	1319.37	1230.11	5270.69	117.677

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F. Calculada	F. TABULADA	
					5%	1%
Bloques o repeticion	3	620.9375	206.9792	0.9581086 NS	2.782	4.168
TRATAMIENTOS	18	6256.219	347.5677	1.608894 NS	1.799	2.297
ERROR EXPERIMENTAL	54	11665.56	216.0289			
T O T A L E S	75	18542.72				

** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO, * = SIGNIFICATIVO, NS = NO SIGNIFICATIVO

NS = NO SIGNIFICATIVO

CV = COEFICIENTE DE VARIACION 21.19348 %

SX = ERROR STANDARD DE UNA MEDIA = + 7.35 ARCOSENO = + 1.64 % DE CONTROL

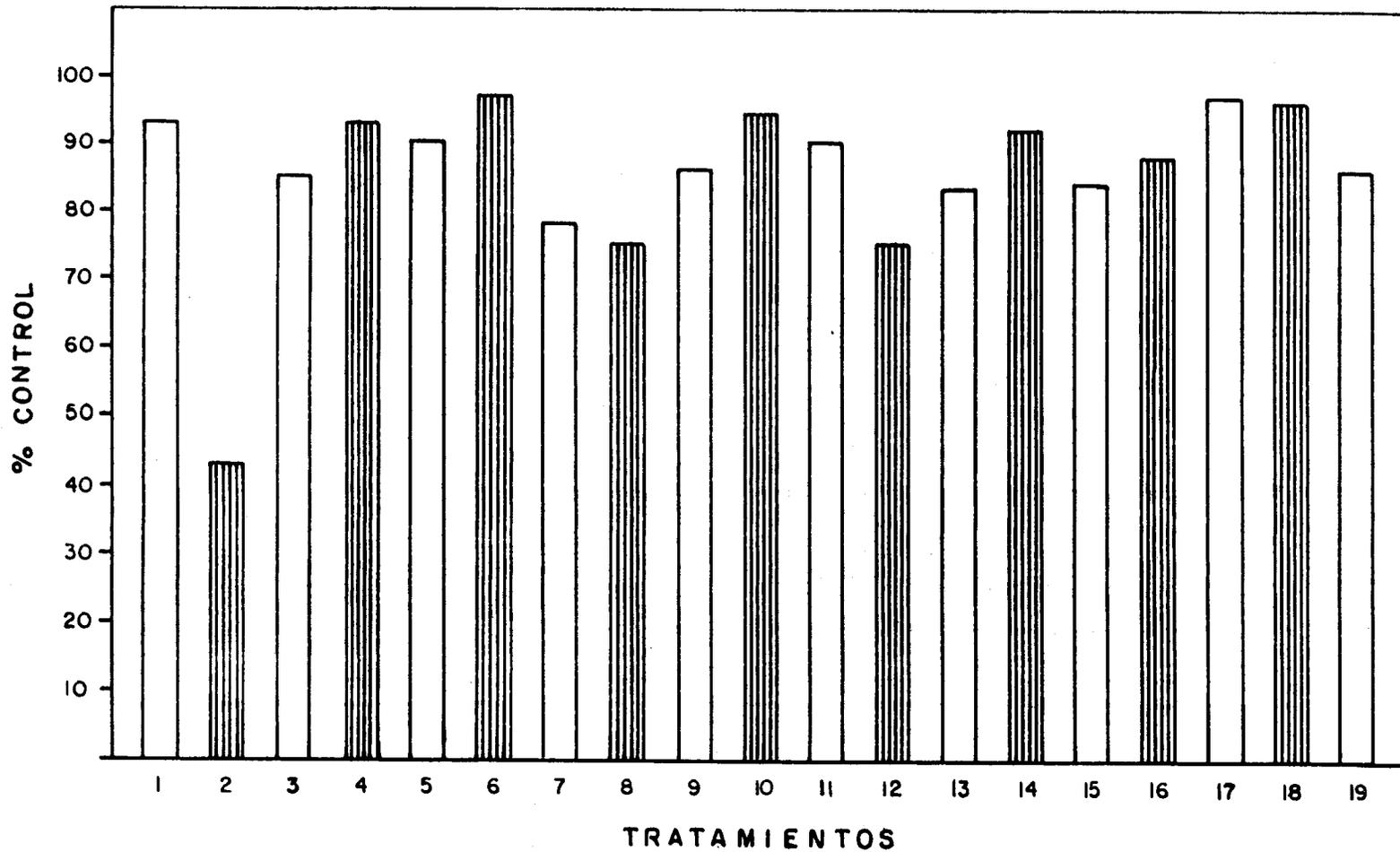
PROMEDIOS ORDENADOS

No.	PRODUCTOS EN LTS/HA.	AGUA LTS/HA	PROMEDIOS		CONSIDERADO	RANGO Y TUKEY *
			ARCOSENO	% CONTROL		
17	Glifosato 1.5	75	81.5425	97.8	Excelente	
6	Parag. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 3.0	270	80.78	97.4	Excelente	
18	Glifosato 2.0, 7.5		78.75	96.2	Excelente	
10	Glifosato 2.0	270	76.72	94.7	Excelente	
1	Paraquat 3.0.	270	74.9025	93.2	Excelente	
4	Parag. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 4.0	270	74.9025	93.2	Excelente	
14	Glifosato 2.0	130	74.14	92.5	Excelente	
11	Glifosato 0.75	130	72.11	90.6	Excelente	
5	Parag. 1.5+ 2,4-D 1.5+Oxyf. 1.5	270	72.11	90.6	Excelente	
16	Glifosato 1.0	75	70.2925	88.6	Excelente	
19	LABOR MANUAL		68.795	86.9	Excelente	
9	Glifosato 1.5	270	68.475	86.5	Excelente	
3	Parag. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 2.0	270	67.5	85.4	Excelente	
15	Glifosato 0.75	75	66.9775	84.7	Excelente	
16	Glifosato 1.5	130	65.6825	83.0	Excelente	
7	Glifosato 0.75	270	62.3675	78.5	Muy bueno	
12	Glifosato 1.0	130	60.3375	75.5	Muy bueno	
8	Glifosato 2.0	270	60.3375	75.5	Muy Bueno	
2	Paraquat 1.5+2,4-D 1.5	270	40.95	43.0	Bueno	

* LA MISHA LETRA, IGUALDAD ESTADISTICA

DIAGRAMA DE BARRAS No. 3

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA. SAN FRANCISCO, MIRAMAR, COATEPEQUE,
A LOS 106 DIAS DE INICIADO EL EXPERIMENTO.



CUADRO No. 4

LOCALIZACION Fca. San Francisco Miramar, Coatepeque

NOMBRE CIENTIFICO Todas las Malezas

NOMBRE COMUN Todas las Malezas

ORDEN DE EVALUACION Cuarta DIAS TRANSCURRIDOS 132

DATOS ORIGINALES TRANSFORMADOS AL ARCOSENO

TRATAMIENTOS			REPETICIONES				TOTAL	MEDIA
TRAT. No.	PRODUCTOS EN LTS/HA	AGUA LTS/HA	I	II	III	IV	Σ	X̄
1	PARAQUAT 3.0	270	71.56	90.00	56.17	63.44	281.17	70.293
2	PARAQUAT 1.5 + 2,4-D 1.5	270	44.43	25.10	44.43	0	113.96	28.49
3	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 2.0	270	63.44	50.18	63.44	71.56	248.62	62.155
4	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 4.0	270	56.17	90.00	90.00	32.58	268.75	67.188
5	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 1.5	270	90.00	63.44	90.00	50.18	293.62	73.405
6	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 3.0	270	90.00	90.00	90.00	90.00	360.00	90.00
7	GLIFOSATO 0.75	270	50.18	32.58	63.44	90.00	236.2	59.05
8	GLIFOSATO 1.0	270	71.56	63.44	56.17	90.00	281.17	70.293
9	GLIFOSATO 1.5	270	63.44	90.00	63.44	50.18	267.06	66.765
10	GLIFOSATO 2.0	270	90.00	63.44	90.00	90.00	333.44	83.36
11	GLIFOSATO 0.75	130	63.44	71.56	71.56	90.00	296.56	74.14
12	GLIFOSATO 1.0	130	71.56	90.00	63.44	50.18	275.18	68.795
13	GLIFOSATO 1.5	130	90.00	63.44	71.56	71.56	296.56	74.14
14	GLIFOSATO 2.0	130	90.00	90.00	56.17	90.00	326.17	81.543
15	GLIFOSATO 0.75	75	90.00	90.00	63.44	38.6	282.04	70.517
16	GLIFOSATO 1.0	75	71.56	56.17	63.44	90.00	281.17	70.293
17	GLIFOSATO 1.5	75	63.44	90.00	90.00	90.00	333.44	83.36
18	GLIFOSATO 2.0	75	90.00	90.00	90.00	63.44	333.44	83.36
19	LABOR MANUAL		56.17	71.56	44.43	63.44	235.6	58.9
TOTALES			1376.95	1370.91	1321.13	1275.16	5344.15	1336.04

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F. Calculada	F TABULADA	
					5%	1%
Bloques o repetición	3	358.9063	119.6354	0.4162003 NS	2.782	4.168
TRATAMIENTOS	18	12643	702.389	2.443545 **	1.799	2.297
ERROR EXPERIMENTAL	54	15522.13	287.4468			
T O T A L E S	75	28524.03				

** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO, * = SIGNIFICATIVO, NS = NO SIGNIFICATIVO

NS = NO SIGNIFICATIVO

CV = COEFICIENTE DE VARIACION 24.11092 %

SK = ERROR STANDARD DE UNA MEDIA = + 8.48 ARCOSENO = + 2.17 % DE CONTROL

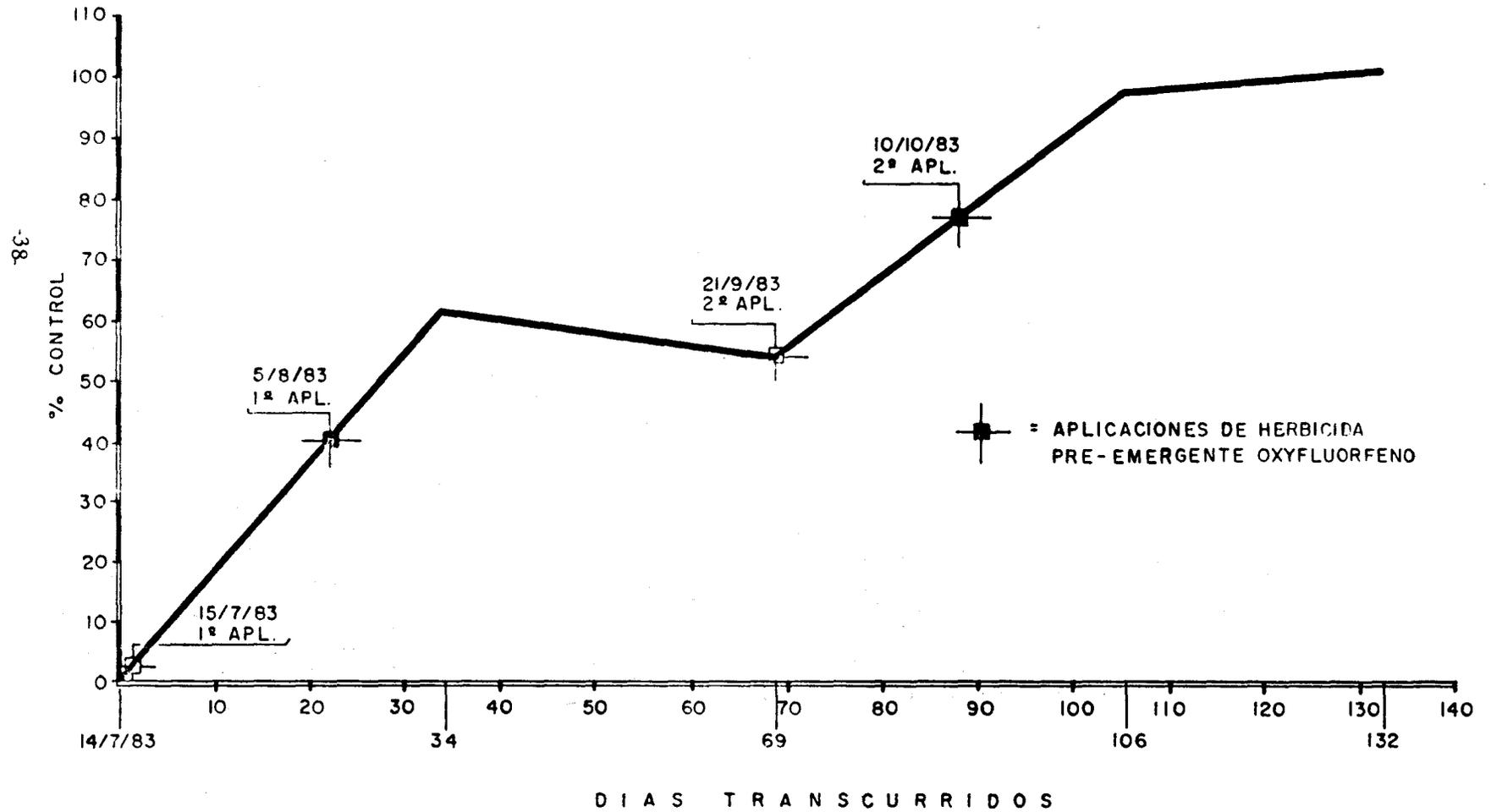
PROMEDIOS ORDENADOS

No.	PRODUCTOS EN LTS/HA.	AGUA LTS/HA	PROMEDIOS		CONSIDERADO	RANGO Y TUKEY *
			ARCOSENO	% CONTROL		
6	Paraq. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 3.0	270	90	100	Excelente	A
18	Glifosato 2.0	75	83.36	98.7	Excelente	A
17	Glifosato 1.5	75	83.36	98.7	Excelente	A
10	Glifosato 2.0	270	83.36	98.7	Excelente	A
14	Glifosato 2.0	130	81.5425	97.8	Excelente	A
11	Glifosato 0.75	130	74.14	92.5	Excelente	A
13	Glifosato 1.5	130	74.14	92.5	Excelente	A
5	Paraq. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 1.5	270	73.405	91.8	Excelente	A
15	Glifosato 0.75	75	70.51	88.9	Excelente	B
16	Glifosato 1.0	75	70.2925	88.6	Excelente	B
8	Glifosato 1.0	270	70.2925	88.6	Excelente	B
1	Paraquat 3.0	270	70.2925	88.6	Excelente	B
12	Glifosato 1.0	130	68.795	86.9	Excelente	B
4	Paraq. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 4.0	270	67.1875	85.0	Excelente	B
9	Glifosato 1.5	270	66.765	84.4	Excelente	B
3	Paraq. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 2.0	270	62.155	78.2	Muy Bueno	B
7	Glifosato 0.75	270	59.05	73.6	Muy Bueno	B
9	Labor Manual		58.9	72.1	Muy Bueno	B
2	Paraquat 1.5+2,4-D 1.5	270	28.49	22.8	Regular	B

* LA MISMA LETRA, IGUALDAD ESTADISTICA

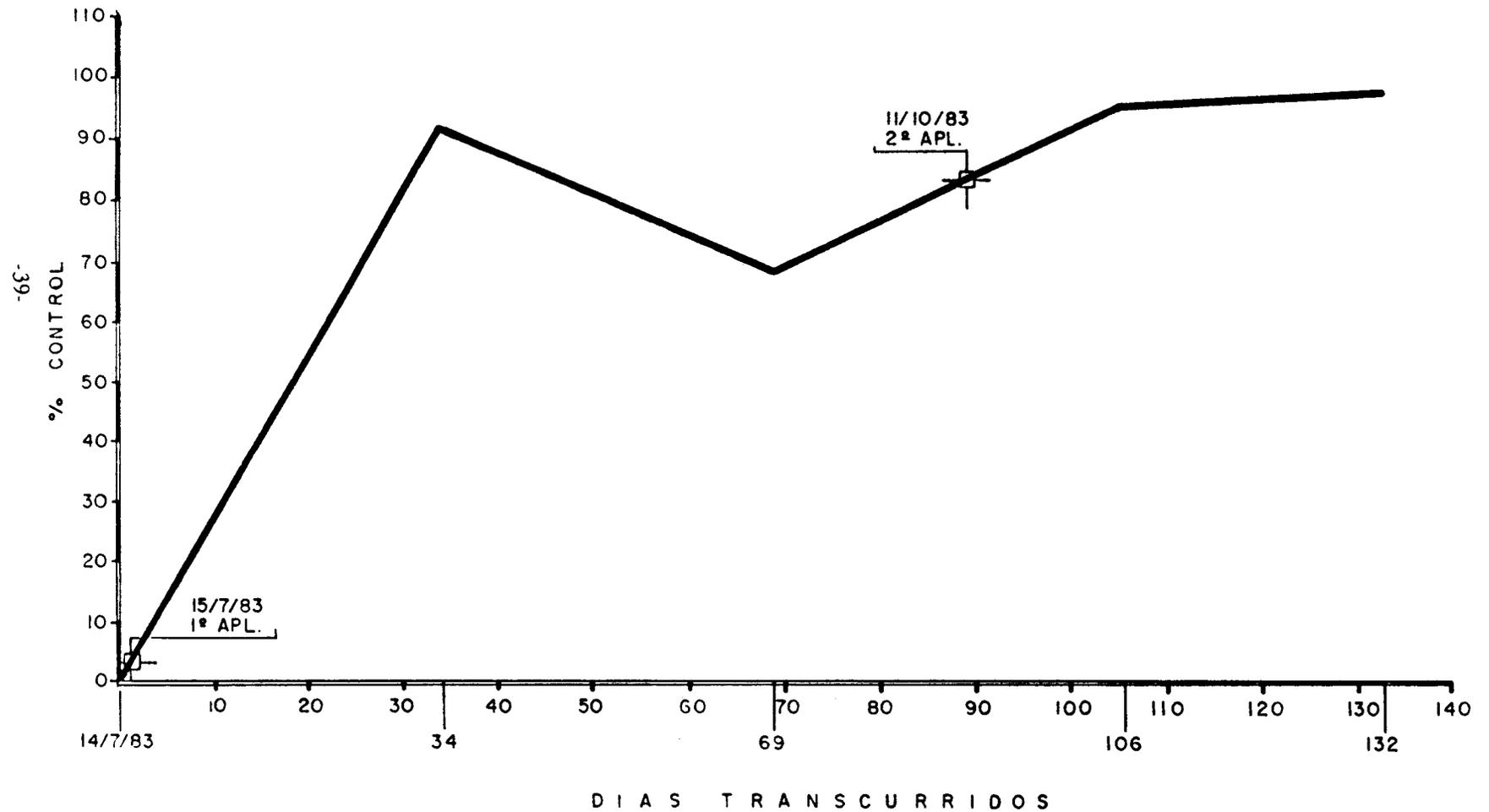
HISTOGRAMA No. 1

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA. SAN FRANCISCO MIRAMAR, COATEPEQUE. POR EL TRAT. No 6



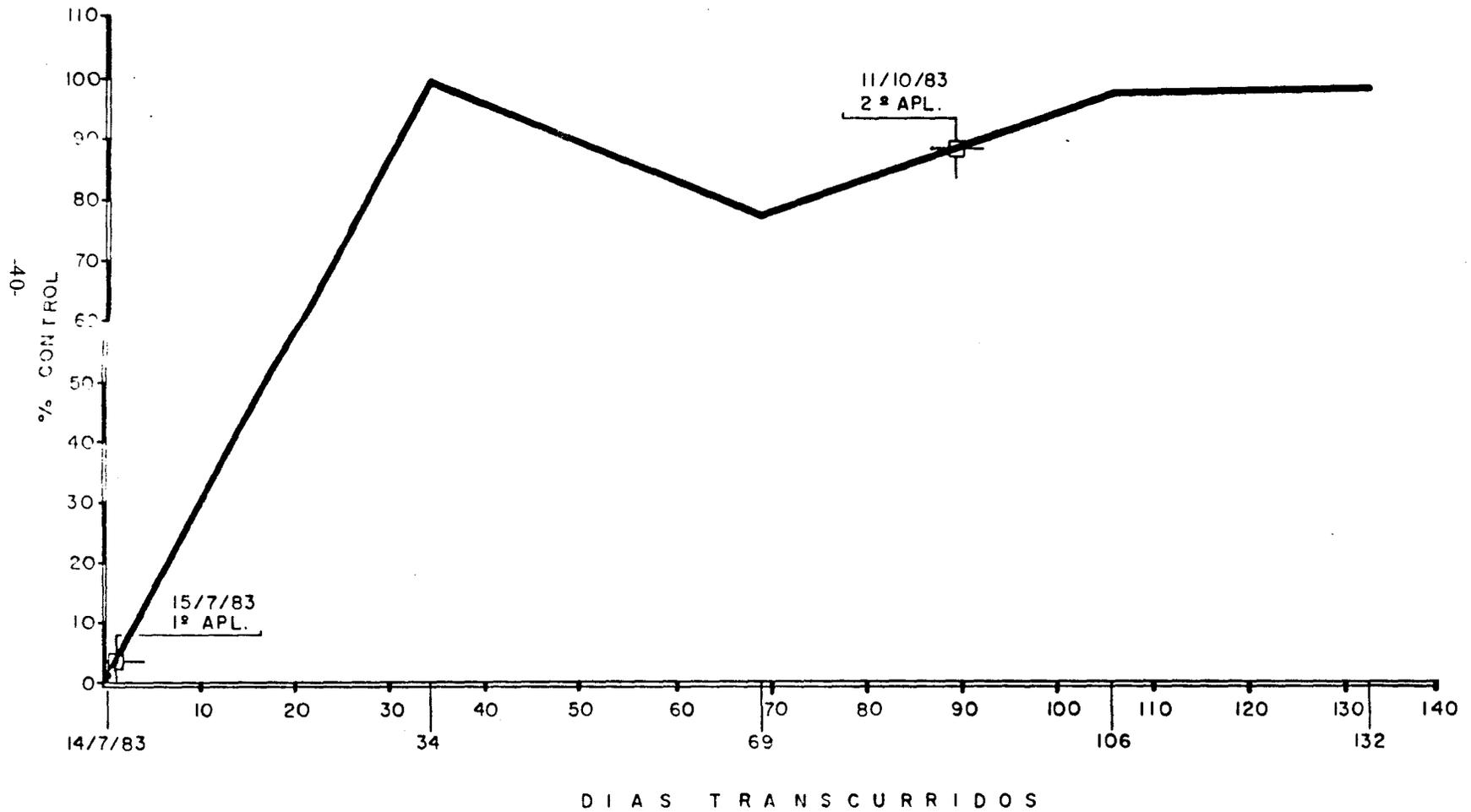
HISTOGRAMA No. 2

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA. SAN FRANCISCO MIRAMAR, COATEPEQUE. POR EL TRAT. No. 18



HISTOGRAMA No. 3

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA. SAN FRANCISCO MIRAMAR, COATEPEQUE. POR EL TRAT. No. 17



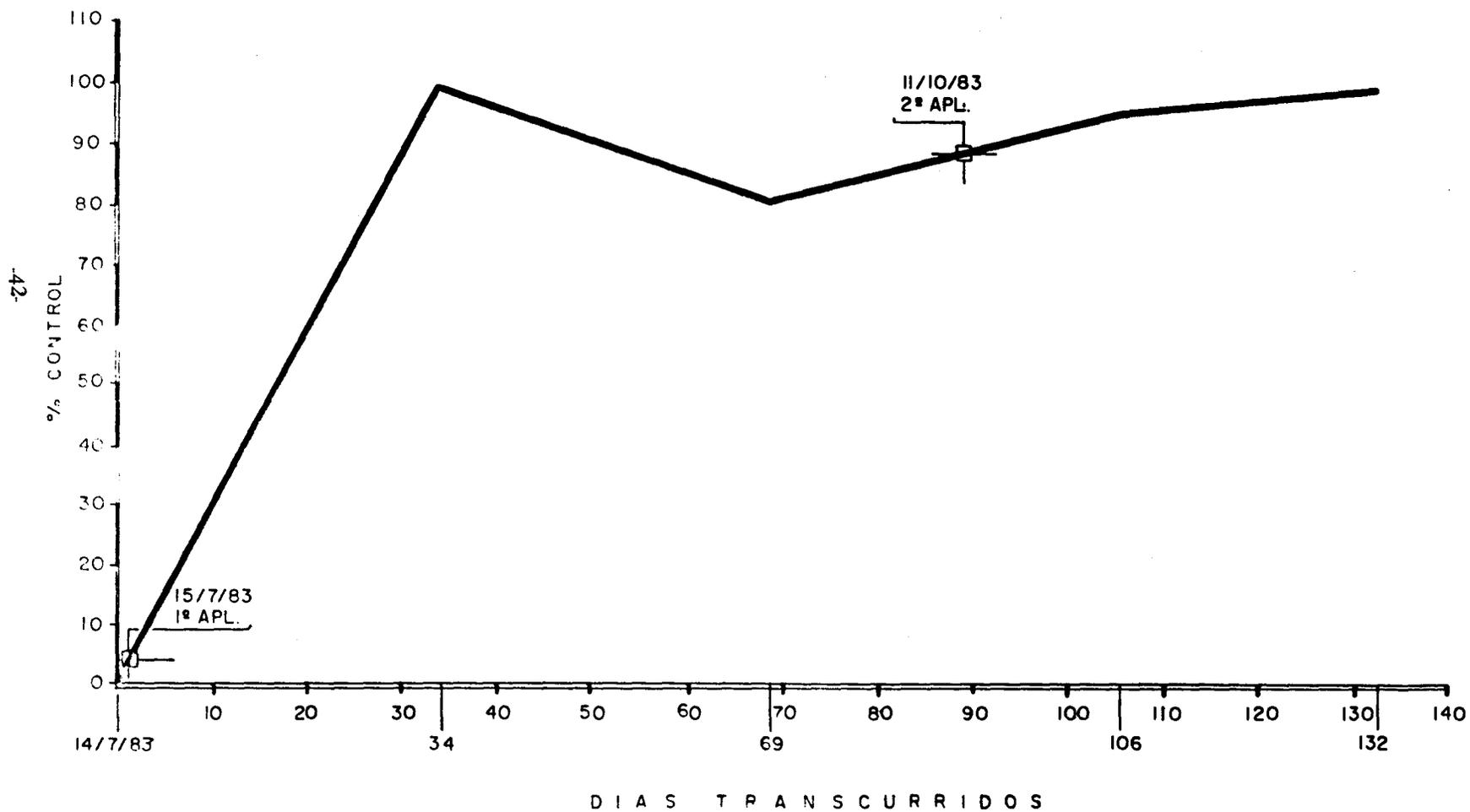
- No. 10: Glifosato, 2.0 lt./ha.; Agua, 270 lt./ha.; 98.7o/o de control.
No. 14: Glifosato, 2.0 lt./ha.; Agua, 130 lt./ha.; 97.8o/o de control.
No. 11: Glifosato, 0.75 lt./ha.; Agua, 130 lt./ha.; 92.5o/o de control.
No. 13: Glifosato, 1.5 lt./ha.; Agua, 130 lt./ha.; 92.5o/o de control.
No. 5: Paraquat, 1.5 lt./ha.; 2,4-D, 1.5 lt./ha.; Oxyfluorfeno, 1.5 lt./ha.; Agua, 270 lt./ha.; 91.8o/o de control.

Estos resultados se muestran en forma gráfica en el diagrama de barras No. 4.

En la presente localidad se obtuvieron resultados diferentes en la duración del período de control, presentando un mayor número de días de control los tratamientos con glifosato, en comparación con los demás tratamientos en los cuales se utilizaron otros productos. Esta diferencia en los períodos de control fué de 20 a 30 días más para los tratamientos a base de glifosato con el sistema de bajo volumen, en relación con los tratamientos aplicados con paraquat y 2,4-D con volúmenes y dosis convencionales. Estas diferencias se pueden notar en forma gráfica en los histogramas del 1 al 9, que corresponden al comportamiento de los 8 mejores tratamientos durante los 132 días que tuvo de duración el experimento en la Finca San Francisco Miramar.

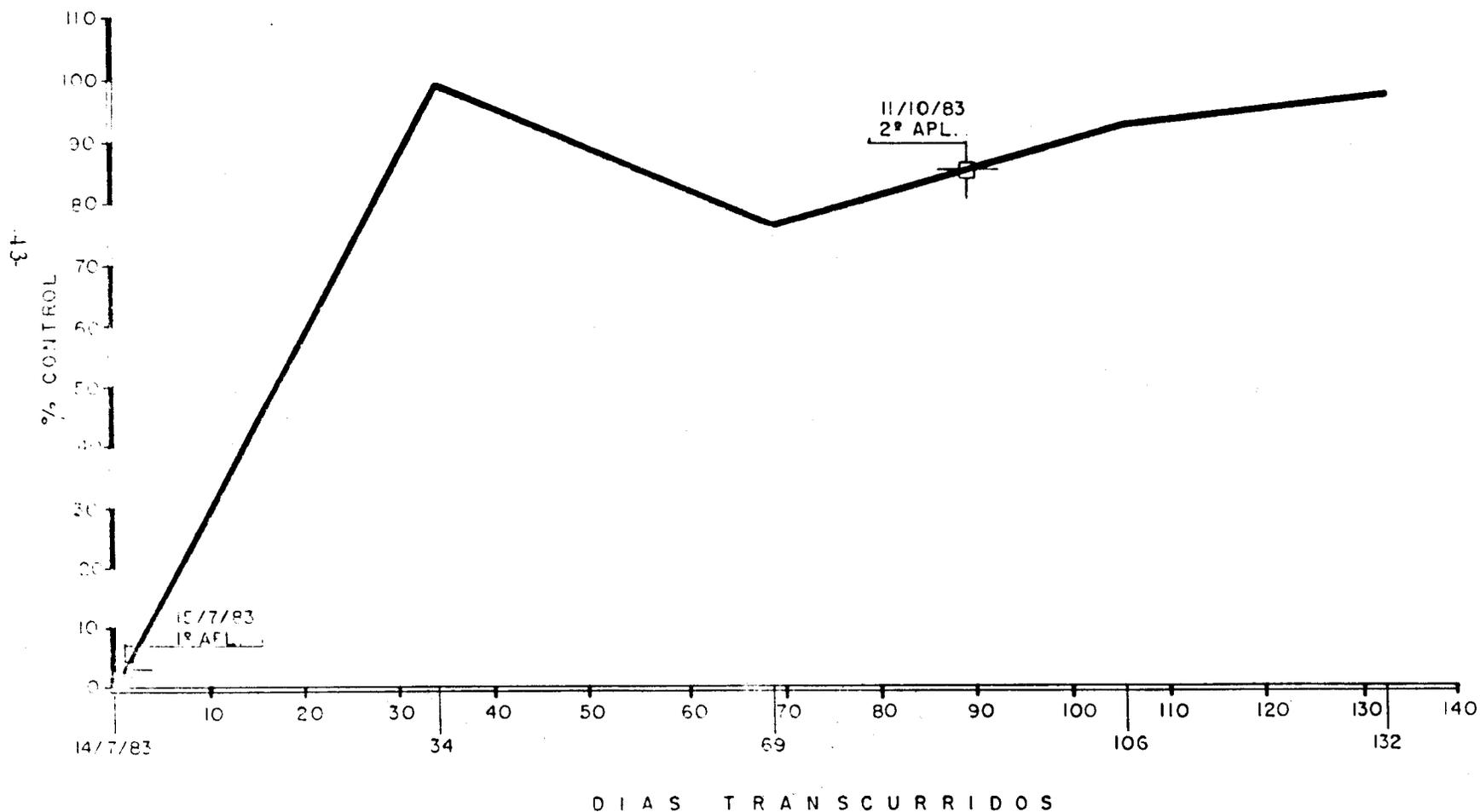
HISTOGRAMA No. 4

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA. SAN FRANCISCO MIRAMAR, COATEPEQUE. POR EL TRAT. No. 10



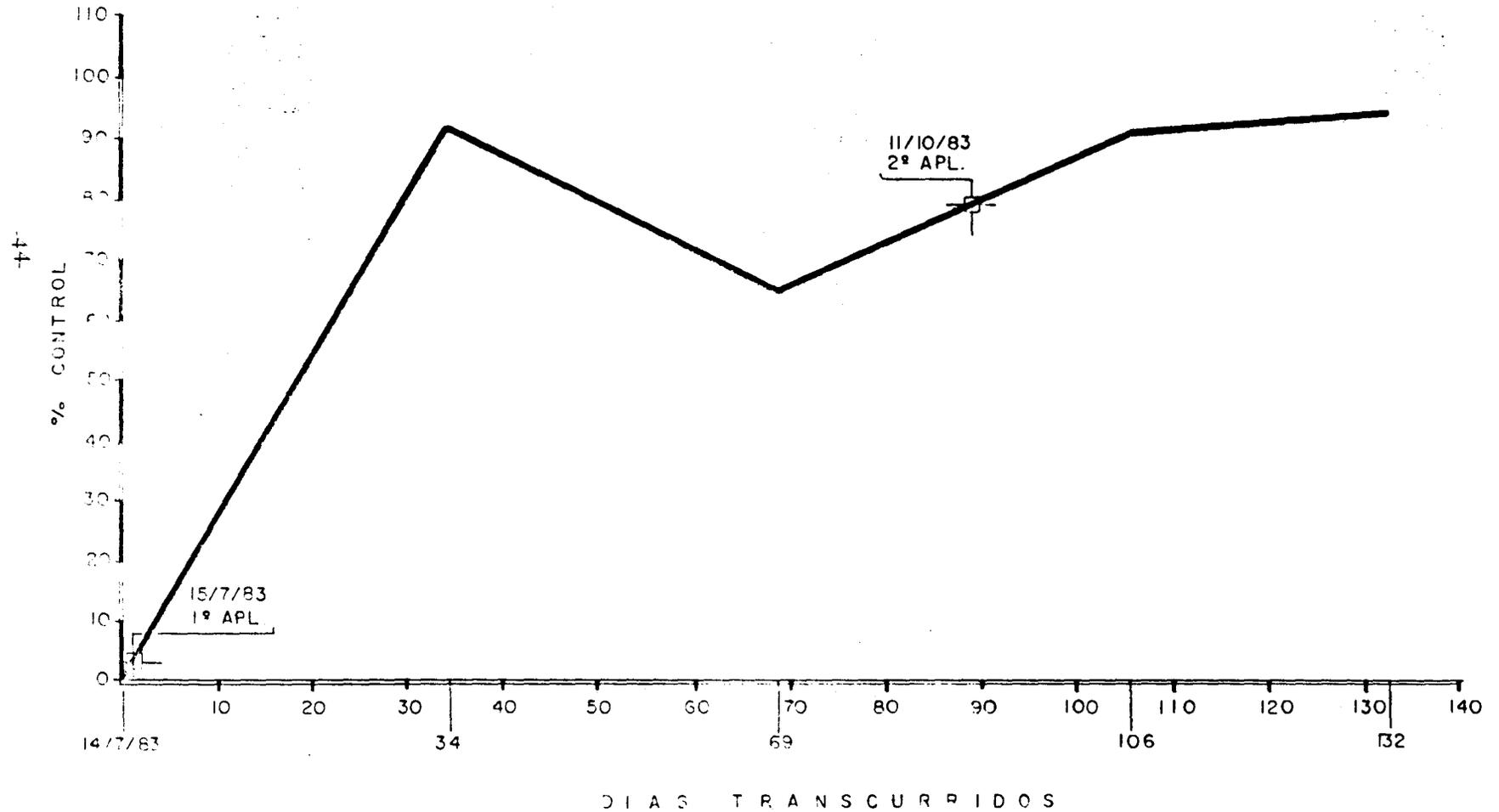
HISTOGRAMA No. 5

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA. SAN FRANCISCO MIRAMAR, COATEPEQUE. POR EL TRAT. No. 14



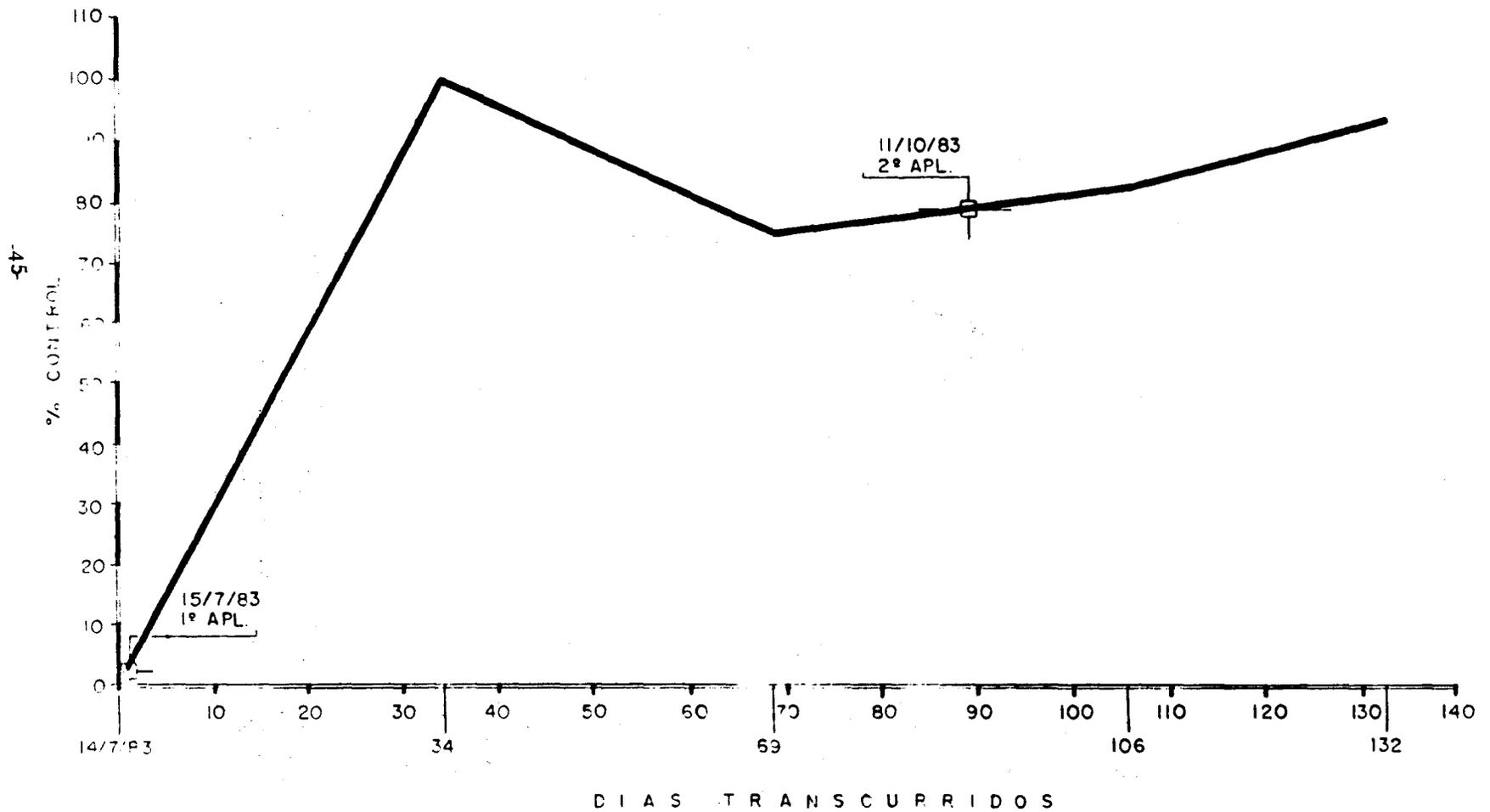
HISTOGRAMA No. 6

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA. SAN FRANCISCO MIRAMAR, COATEPEQUE. POR EL TRAT. No. II



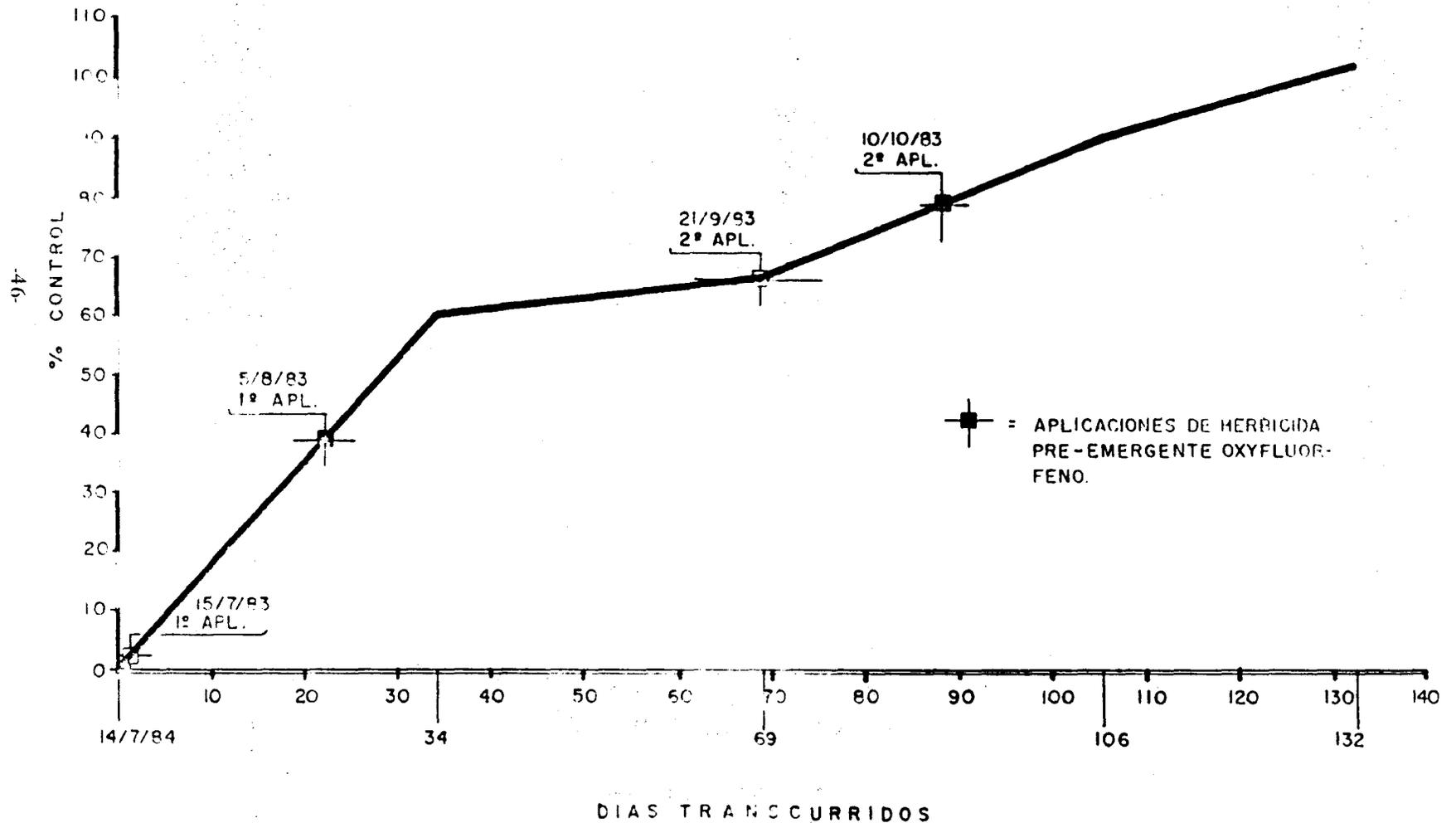
HISTOGRAMA No. 7

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA. SAN FRANCISCO MIRAMAR, COATEPEQUE. POR EL TRAT. No.13



HISTOGRAMA No. 8

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA. SAN FRANCISCO MIRAMAR, COATEPEQUE. POR EL TRAT. No.5



HISTOGRAMA No. 9

COMPORTAMIENTO DE LOS MEJORES TRATAMIENTOS, EN EL CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES EN LA Fca. SAN FRANCISCO MIRAMAR, COATEPEQUE

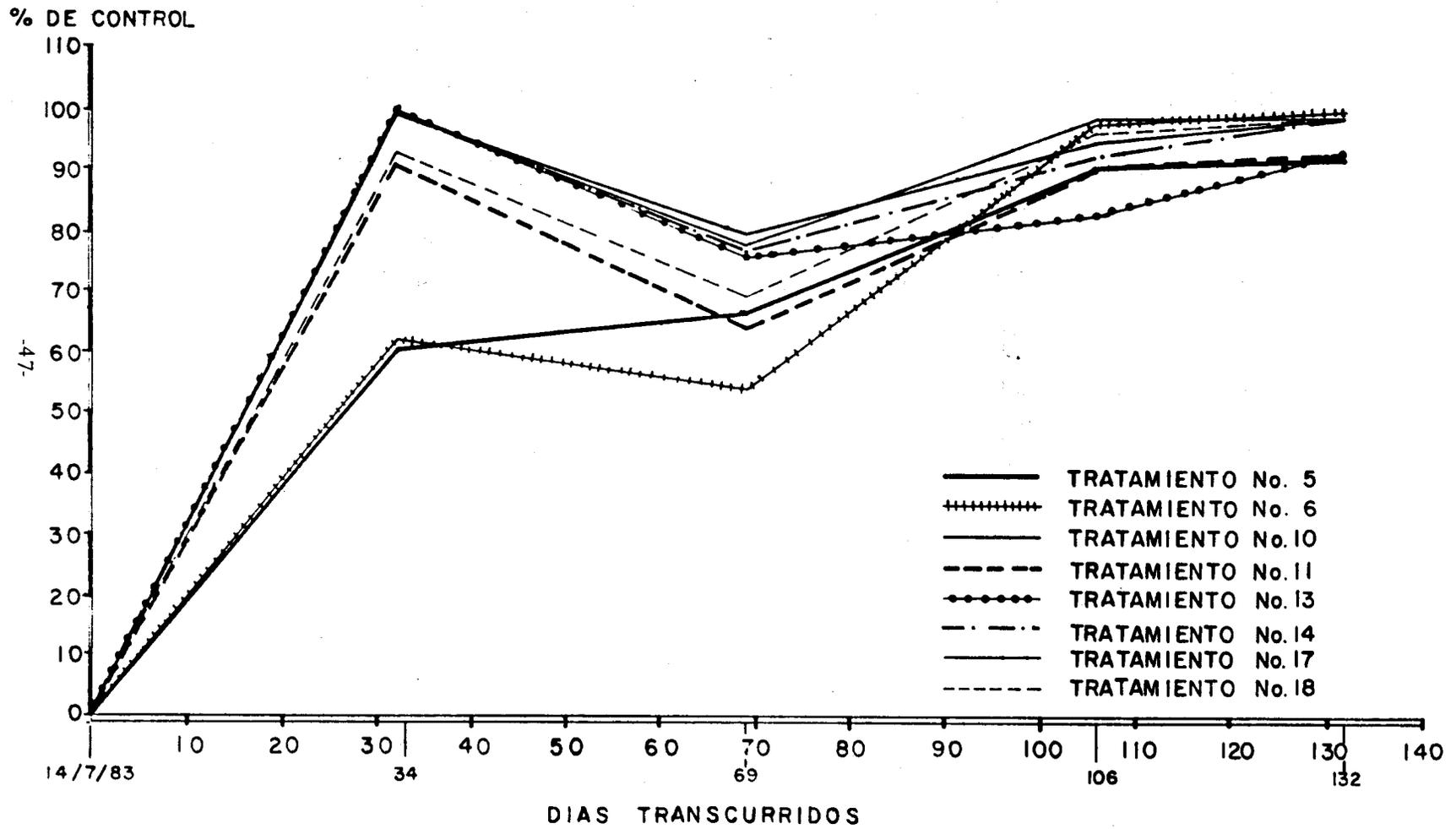
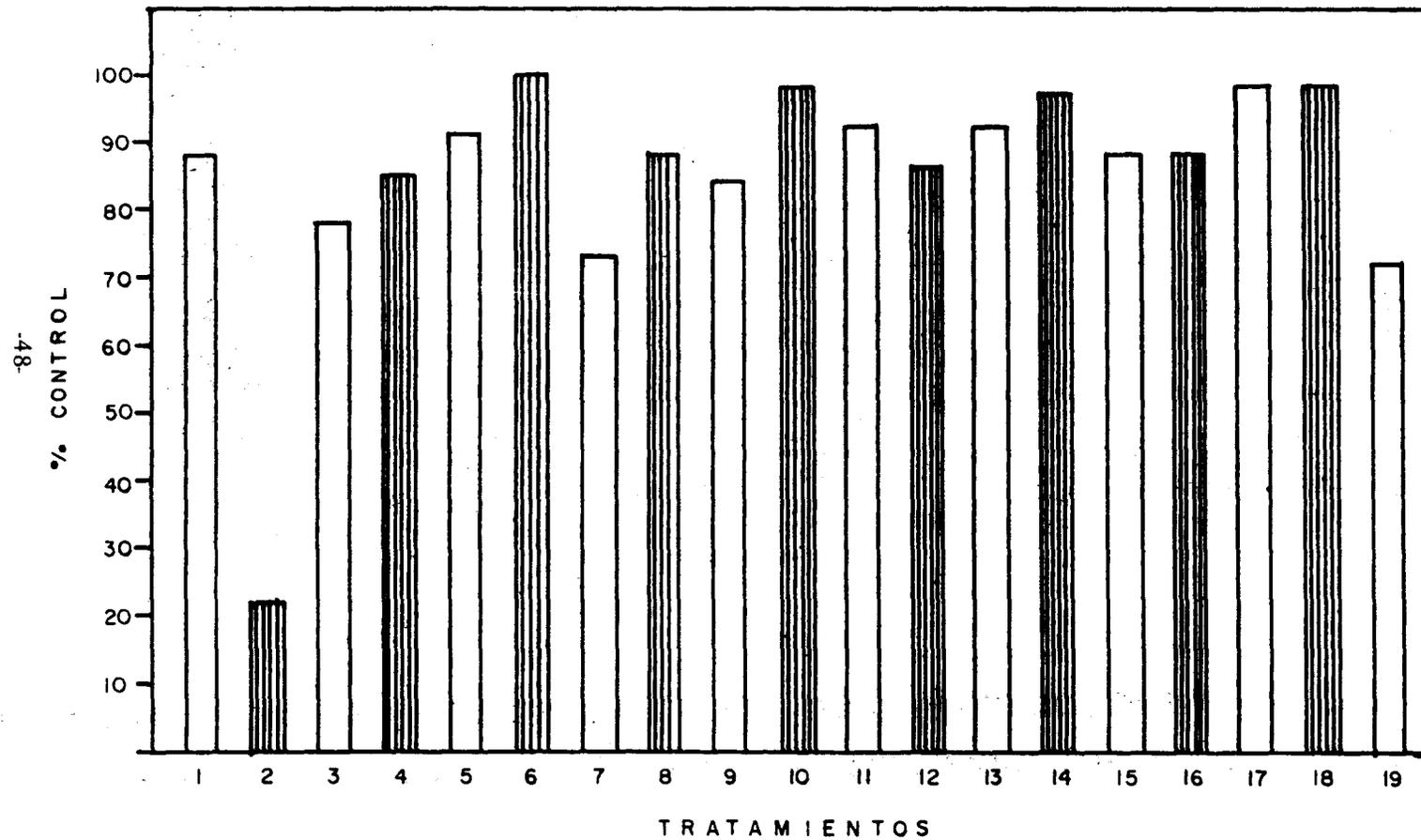


DIAGRAMA DE BARRAS No 4

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA. SAN FRANCISCO MIRAMAR, COATEPEQUE,
A LOS 132 DIAS DE INICIADO EL EXPERIMENTO.



EXPERIMENTO EN LA FINCA SAN JOSE LA LAGUNA

DISCUSION DEL CUADRO No. 5:

Este cuadro muestra la primera evaluación efectuada 39 días después de iniciado el experimento.

En el análisis de varianza, se trabajó con variables continuas, obteniéndose éstas por medio de la transformación arcoseno de la variable discreta, dado por el porcentaje de control debido al efecto de tratamiento; en el análisis de varianza se obtuvo alta significancia para tratamientos (99o/o de probabilidad).

Para la separación de promedios de tratamientos se recurrió a la prueba de Tukey al 1o/o, resultando los siguientes tratamientos como los mejores:

- No. 14: Glifosato, 2.0 lt./ha.; Agua, 130 lt./ha.; 99.56o/o de control.
- No. 17: Glifosato, 1.5 lt./ha.; Agua, 75 lt./ha.; 98.60o/o de control.
- No. 13: Glifosato, 1.5 lt./ha.; Agua, 130 lt./ha.; 98.3o/o de control.
- No. 18: Glifosato, 2,0 lt./ha.; Agua, 75 lt./ha.; 97.9o/o de control.
- No. 6: Paraquat, 1.5 lt./ha.; 2,4-D, 1.5 lt./ha.; Oxyfluorfenó, 3.0 lt./ha.; Agua, 270 lt./ha.; 97.8o/o de control.
- No. 9: Glifosato, 1,5 lt./ha.; Agua, 270 lt./ha.; 96.9o/o de control.
- No. 16: Glifosato, 1.5 lt./ha.; Agua, 75 lt./ha.; 96.7o/o de control.

Los datos del cuadro No. 5, se ilustran gráficamente en el diagrama de barras No. 5.

El control de las especies existentes en el área experimental fué excelente y no existió ninguna especie resietete a los productos químicos usados en los tratamientos.

DISCUSION DEL CUADRO No. 6:

Este cuadro muestra la segunda evaluación realizada 70 días después de iniciado el experimento.

En el análisis de varianza se obtuvo alta significancia para tratamientos (99o/o de probabilidad). El tratamiento que mostró control superior fué:

- No. 6: Paraquat, 1.5 lt./ha.; 2,4-D, 1.5 lt./ha.; Oxyfluorfenó, 3.0 lt./ha.; Agua, 270 lt./ha.; 77.4o/o de control.

Los datos del cuadro No. 6, se ilustra gráficamente en el diagrama de barras No. 6.

CUADRO No. 5

LOCALIZACION Fca. San José La Laguna, Villa Canales

NOMBRE CIENTIFICO Todas las Malezas

NOMBRE COMUN Todas las Malezas

ORDEN DE EVALUACION Primera DIAS TRANSCURRIDOS 39

DATOS ORIGINALES TRANSFORMADOS AL ARCOSENO

TRATAMIENTOS			REPETICIONES				TOTAL	MEDIA
TRAT No.	PRODUCTOS EN LTS/HA	AGUA LTS/HA	I	II	III	IV	Σ	\bar{X}
1	PARAQUAT 3.0	270	43.28	60.00	68.87	56.79	228.94	57.235
2	PARAQUAT 1.5 + 2.4-D 1.5	270	46.72	18.44	48.4	60.00	173.56	43.39
3	PARAQ. 1.5 + 2.4-D 1.5 + OXYF 2.0	270	55.6	68.03	69.73	90.00	283.36	70.84
4	PARAQ. 1.5 + 2.4-D 1.5 + OXYF 4.0	270	69.73	90.00	24.4	90.00	274.13	68.533
5	PARAQ. 1.5 + 2.4-D 1.5 + OXYF 1.5	270	49.60	90.00	50.77	90.00	280.37	70.093
6	PARAQ. 1.5 + 2.4-D 1.5 + OXYF 3.0	270	75.82	90.00	69.73	90.00	325.55	81.388
7	GLIFOSATO 0.75	270	60.00	52.53	48.4	70.63	231.56	57.89
8	GLIFOSATO 1.0	270	50.77	65.6	60.00	90.00	266.37	66.593
9	GLIFOSATO 1.5	270	75.82	90.00	63.44	90.00	319.26	79.815
10	GLIFOSATO 2.0	270	49.69	90.00	70.63	70.63	280.95	70.238
11	GLIFOSATO 0.75	130	49.02	54.94	45.00	90.00	238.96	59.74
12	GLIFOSATO 1.0	130	69.73	52.53	68.03	90.00	280.29	70.073
13	GLIFOSATO 1.5	130	60.00	90.00	90.00	90.00	330.0	82.5
14	GLIFOSATO 2.0	130	74.66	90.00	90.00	90.00	344.66	86.165
15	GLIFOSATO 0.75	75	68.03	58.69	54.94	68.03	249.69	62.423
16	GLIFOSATO 1.0	75	69.83	90.00	68.03	90.00	317.86	79.465
17	GLIFOSATO 1.5	75	62.72	90.00	90.00	90.00	332.72	83.18
18	GLIFOSATO 2.0	75	56.79	90.00	90.00	90.00	326.79	81.698
19	LABOR MANUAL		36.06	50.77	45.00	45.00	175.83	43.958
TOTALES			1122.87	1381.53	1215.37	1541.08	5260.85	115.217

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F. Calculada	F TABULADA	
					5%	1%
Bloques o repetición	3	5388.407	1796.135	11.25128 **	2.782	4.168
TRATAMIENTOS	18	11621.38	645.632	4.044343**	1.799	2.297
ERROR EXPERIMENTAL	54	8620.469	159.6383			
T O T A L E S	75	25630.25				

** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO, * = SIGNIFICATIVO, NS = NO SIGNIFICATIVO

NS = NO SIGNIFICATIVO

CV = COEFICIENTE DE VARIACION 18.25267 %

SX = ERROR STANDARD DE UNA MEDIA = + 6.32 ARCOSENO = + 1.21 % DE CONTROL

PROMEDIOS ORDENADOS

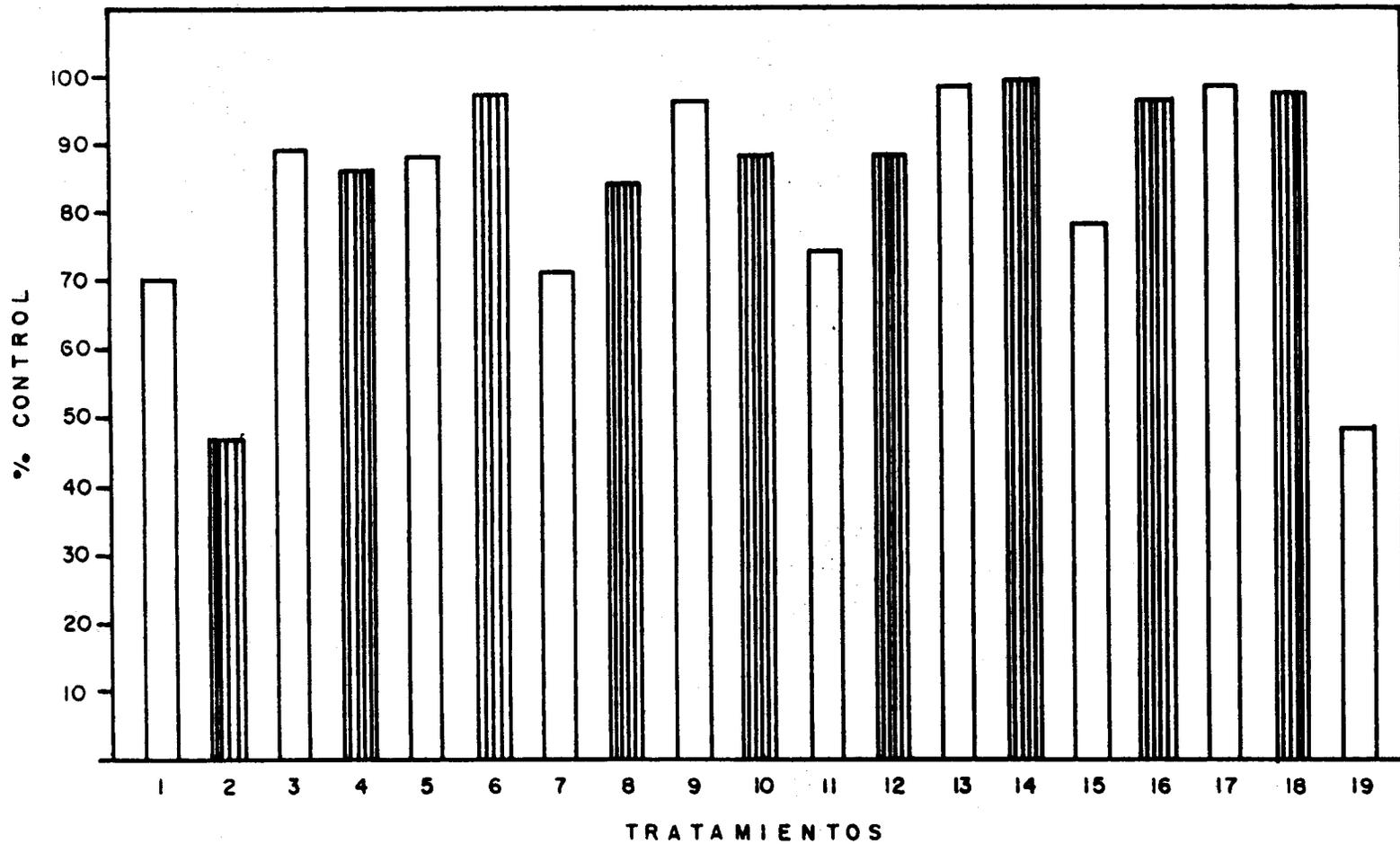
No.	PRODUCTOS EN LTS/HA.	AGUA LTS/HA	PROMEDIOS		CONSIDERADO	RANGO Y TUKEY *
			ARCOSENO	% CONTROL		
14	Glifosato 2.0	130	86.165	99.56	Excelente	A
17	Glifosato 1.5	75	83.18	98.6	Excelente	A
13	Glifosato 1.5	130	82.5	98.3	Excelente	A
18	Glifosato 2.0	75	81.6975	97.9	Excelente	A
6	Parag. 1.5+2.4-D 1.5+Oxyf. 3.0	270	81.38751	97.8	Excelente	A
9	Glifosato 1.5	270	70.815	96.9	Excelente	A
16	Glifosato 1.0	75	79.465	96.7	Excelente	A
3	Parag. 1.5+2.4-D 1.5+Oxyf. 2.0	270	70.84	89.2	Excelente	B
10	Glifosato 2.0	270	70.2375	88.6	Excelente	B
5	Parag. 1.5+2.4-D 1.5+Oxyf. 1.5	270	70.0925	88.4	Excelente	B
12	Glifosato 1.0	130	70.0725	88.38	Excelente	B
4	Parag. 1.5+2.4-D 1.5+Oxyf. 4.0	270	68.5325	86.6	Excelente	B
8	Glifosato 1.0	270	66.5925	84.2	Excelente	B
15	Glifosato 0.75	75	62.4225	78.6	Muy Bueno	B
11	Glifosato 0.75	130	59.74	74.6	Muy Bueno	B
7	Glifosato 0.75	270	57.89	71.7	Muy Bueno	B
1	Paraquat 3.0	270	57.235	70.7	Muy Bueno	B
19	Labor Manual		43.9575	48.2	Bueno	B
2	Paraquat 1.5+2.4-D 1.5	270	43.39	47.2	Bueno	B

* LA MISMA LETRA, IGUALDAD ESTADISTICA

DIAGRAMA DE BARRAS No. 5

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA. SAN JOSE LA LAGUNA, VILLA CANALES
A LOS 39 DIAS DE INICIADO EL EXPERIMENTO.

-51-



CUADRO No. 6

LOCALIZACION Fca. San José La Laguna, Villa Canales

NOMBRE CIENTIFICO Todas las Malezas

NOMBRE COMUN Todas las Malezas

ORDEN DE EVALUACION Segunda DIAS TRANSCURRIDOS 70

DATOS ORIGINALES TRANSFORMADOS AL ARCOSENO

TRAT. NO.	PRODUCTOS EN LTS/HA	AGUA LTS/HA	REPETICIONES				TOTAL Σ	MEDIA \bar{X}
			I	II	III	IV		
1	PARAQUAT 3.0	270	23.58	30.00	50.77	18.44	122.79	30.698
2	PARAQUAT 1.5 + 2,4-D 1.5	270	14.18	0	0	45.00	59.18	14.795
3	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 2.0	270	37.47	40.98	45.00	62.03	185.48	46.37
4	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 4.0	270	69.73	65.6	0	90.00	225.33	56.333
5	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 1.5	270	37.47	57.42	26.56	56.79	178.24	44.56
6	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 3.0	270	62.03	69.73	45.00	69.73	246.49	61.623
7	GLIFOSATO 0.75	270	52.53	38.06	0	54.94	145.53	36.383
8	GLIFOSATO 1.0	270	18.44	24.4	38.06	26.56	107.46	26.865
9	GLIFOSATO 1.5	270	45.00	52.53	0	38.06	135.59	33.898
10	GLIFOSATO 2.0	270	23.58	26.56	0	54.94	105.08	26.27
11	GLIFOSATO 0.75	130	21.97	0	18.44	48.4	88.81	22.203
12	GLIFOSATO 1.0	130	60.00	21.13	21.97	62.03	165.13	41.283
13	GLIFOSATO 1.5	130	45.00	69.73	50.77	52.53	218.03	54.508
14	GLIFOSATO 2.0	130	58.69	52.53	65.6	52.53	229.35	57.338
15	GLIFOSATO 0.75	75	40.98	0	27.97	0	68.95	17.238
16	GLIFOSATO 1.0	75	38.06	65.6	32.58	50.77	187.01	46.753
17	GLIFOSATO 1.5	75	43.28	69.73	45.00	39.23	197.24	49.31
18	GLIFOSATO 2.0	75	33.21	45.00	35.00	54.94	168.15	42.038
19	LABOR MANUAL		0	18.44	21.13	39.23	78.8	19.7
TOTALES			725.2	747.44	523.850	916.150	2912.640	2728.166

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F. Calculada	F. TABULADA	
					5%	1%
Bloques o repetición	3	4077.039	1359.013	4.59447 **	2.782	4.168
TRATAMIENTOS	18	15086.37	838.1315	2.833505**	1.799	2.297
ERROR EXPERIMENTAL	54	15972.84	295.7933			
T O T A L E S	75	35136.24				

** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO, * = SIGNIFICATIVO, NS = NO SIGNIFICATIVO

NS = NO SIGNIFICATIVO

CV = COEFICIENTE DE VARIACION 44.8767 %

SX = ERROR STANDARD DE UNA MEDIA = + 8.6 ARCOSENO = + 2.24 % DE CONTROL

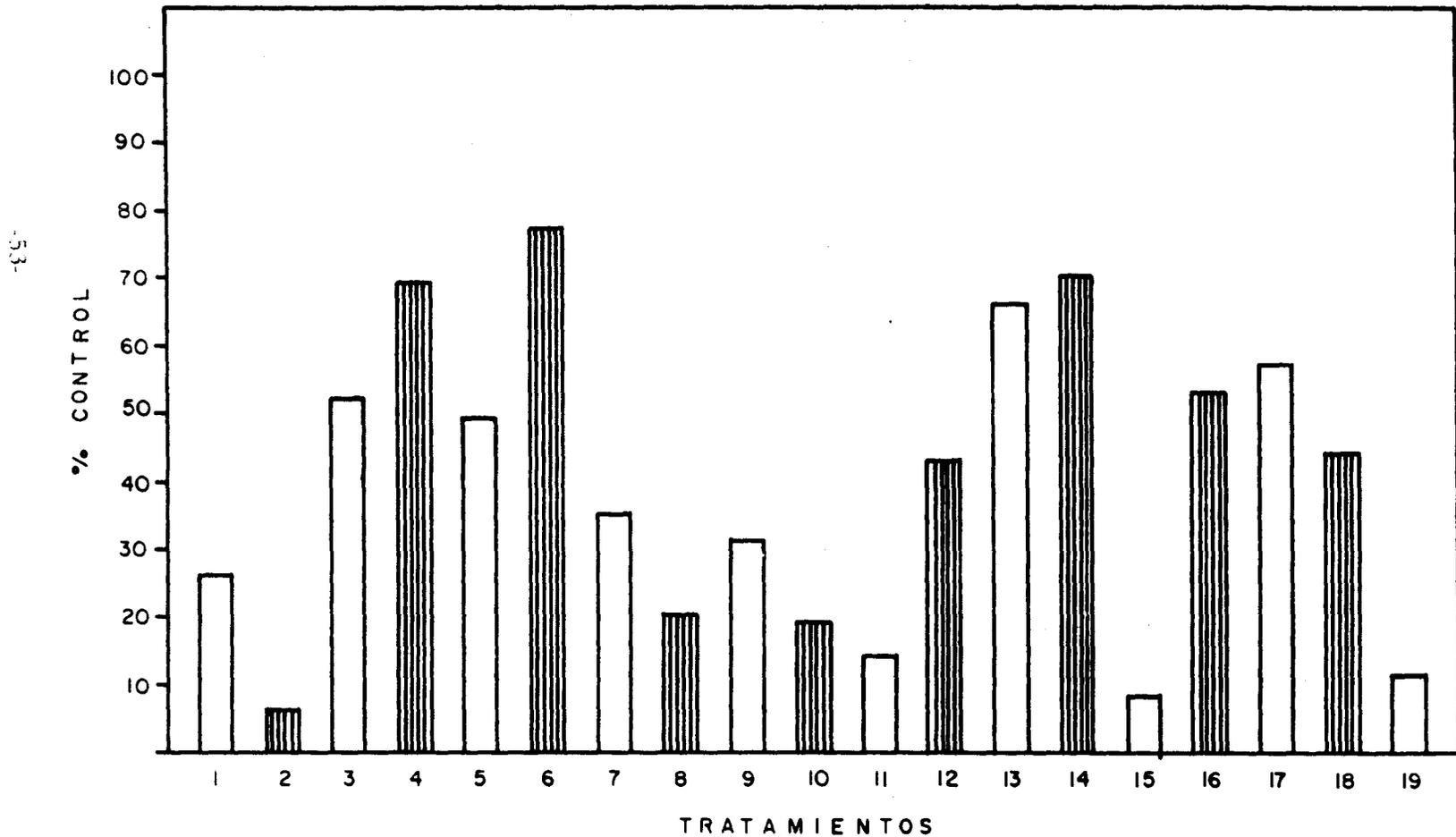
PROMEDIOS ORDENADOS

No.	PRODUCTOS EN LTS/HA.	AGUA LTS/HA	PROMEDIOS		CONSIDERADO	RANGO Y TUKEY *
			ARCOSENO	% CONTROL		
6	Parag. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 3.0	270	61.62251	77.4	Muy Bueno	A
14	Glifosato 2.0	130	57.3375	70.9	Muy Bueno	B
4	Parag. 1.5+2,4-D, 1.5+Oxyf. 4.0	270	56.3325	69.3	Muy Bueno	B
13	Glifosato 1.5	130	54.5075	66.3	Muy Bueno	C
17	Glifosato 1.5	75	49.31	57.5	Bueno	D
16	Glifosato 1.0	75	46.7525	53.1	Bueno	E
3	Parag. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 2.0	270	46.37	52.4	Bueno	E
5	Parag. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 1.5	270	44.56	49.2	Bueno	F
18	Glifosato 2.0	75	42.0375	44.8	Bueno	F
12	Glifosato 1.0	130	41.2825	43.5	Bueno	F
7	Glifosato 0.75	270	36.3825	35.2	Regular	G
9	Glifosato 1.5	270	33.8975	31.1	Regular	H
1	Paraquat 3.0	270	30.6975	26.0	Regular	I
8	Glifosato 1.0	270	26.865	20.4	Malo	J
10	Glifosato 2.0	270	26.27	19.6	Malo	J
11	Glifosato 0.75	130	22.2025	14.3	Malo	J
19	Labor Manual		19.7	11.4	Malo	J
15	Glifosato 0.75	75	17.2375	8.8	Malo	J
2	Paraquat 1.5+2,4-D 1.5	270	14.795	6.5	Malo	J

* LA MISMA LETRA. IGUALDAD ESTADISTICA

DIAGRAMA DE BARRAS No. 6

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA. SAN JOSE LA LAGUNA, VILLA CANALES
A LOS 70 DIAS DE INICIADO EL EXPERIMENTO.



DISCUSION DEL CUADRO No. 7:

Este cuadro muestra la tercera y última evaluación efectuada 98 días después de iniciado el experimento.

En el análisis de varianza no se obtuvo significancia, interpretándose igualdad en los tratamientos; sin embargo, vale la pena hacer mención de los tratamientos que dieron un 100o/o de control, estos son:

- No. 18: Glifosato, 2.0 lt./ha.; Agua, 75 lt./ha.; 100o/o de control.
- No. 13: Glifosato, 1.5 lt./ha.; Agua, 130 lt./ha.; 100o/o de control.
- No. 12: Glifosato, 1.0 lt./ha.; Agua, 130 lt./ha.; 100o/o de control.
- No. 9: Glifosato, 1.5 lt./ha.; Agua, 270 lt./ha.; 100o/o de control.
- No. 6: Paraquat, 1.5 lt./ha.; 2,4-D, 1.5 lt./ha.; Oxyfluorfenó, 3.0 lt./ha.; Agua, 270 lt./ha.; 100o/o de control.

Los datos del cuadro No. 7 se ilustran gráficamente en el diagrama de barras No. 7.

Las diferencias entre los mejores tratamientos se pueden notar en forma gráfica en los histogramas del 10 al 15, que corresponden al comportamiento de los 5 mejores tratamientos durante los 98 días que tuvo de duración el experimento en la finca San José La Laguna.

Los histogramas 16 y 17 corresponden a los tratamientos 15 y 16 respectivamente, estos tratamientos se incluyen entre los recomendados por su bajo costo y control aceptable que presentaron.

COSTOS DE CONTROL

Los tratamientos evaluados en el presente trabajo resultaron eficientes para controlar las malezas existentes en las 2 localidades, Finca San Francisco Miramar y Finca San José La Laguna.

Por medio de los costos de estos tratamientos, se pudo seleccionar los tratamientos que resultaron como los mejores y los más recomendables para su uso en los programas de control de malezas en cafetales. Como se puede observar, el costo de control fué un factor importante para seleccionar los tratamientos más recomendables. Por su eficiencia de control, todos los tratamientos mostraron eficiencia en el control de malezas anuales en los cafetales.

Los costos de control para cada tratamiento en el presente trabajo se calcularon para 1 hectárea de terreno. Para calcular los costos de los tratamientos se utilizó, el costo unitario de los productos en sus respectivas presentaciones en el mercado, estos costos unitarios para el 29 de agosto de 1984 fueron:

CUADRO No. 7

LOCALIZACION Fca. San José La Laguna, Villa Canales

NOMBRE CIENTIFICO Todas las Malezas

NOMBRE COMUN Todas las Malezas

ORDEN DE EVALUACION Tercera DIAS TRANSCURRIDOS 98

DATOS ORIGINALES TRANSFORMADOS AL ARCOSENO

TRATAMIENTOS			REPETICIONES				TOTAL	MEDIA
TRAT. No.	PRODUCTOS EN LTS/HA	AGUA LTS/HA	I	II	III	IV	Σ	\bar{X}
1	PARAQUAT 3.0	270	90.00	90.00	90.00	71.56	341.56	85.39
2	PARAQUAT 1.5 + 2,4-D 1.5	270	46.72	26.56	20.73	90.00	234.01	58.503
3	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 2.0	270	55.6	90.00	90.00	90.00	325.6	81.4
4	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 4.0	270	90.00	90.00	45.00	90.00	315.0	78.75
5	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 1.5	270	55.6	90.00	50.77	90.00	286.37	71.593
6	PARAQ. 1.5 + 2,4-D 1.5 + OXYF 3.0	270	90.00	90.00	90.00	90.00	360.0	90.00
7	GLIFOSATO 0.75	270	75.82	90.00	62.03	90.00	317.85	79.463
8	GLIFOSATO 1.0	270	26.56	90.00	90.00	90.00	296.56	74.14
9	GLIFOSATO 1.5	270	90.00	90.00	90.00	90.00	360.0	90.00
10	GLIFOSATO 2.0	270	55.6	90.00	90.00	90.00	325.6	81.4
11	GLIFOSATO 0.75	130	90.00	90.00	45.00	70.63	295.63	73.908
12	GLIFOSATO 1.0	130	90.00	90.00	90.00	90.00	360.00	90.00
13	GLIFOSATO 1.5	130	90.00	90.00	90.00	90.00	360.00	90.00
14	GLIFOSATO 2.0	130	68.87	90.00	90.00	90.00	338.87	84.718
15	GLIFOSATO 0.75	75	68.03	90.00	90.00	90.00	338.03	84.508
16	GLIFOSATO 1.0	75	60.00	90.00	90.00	90.00	330.00	82.5
17	GLIFOSATO 1.5	75	55.6	90.00	90.00	90.00	325.6	81.4
18	GLIFOSATO 2.0	75	90.00	90.00	90.00	90.00	360.0	90.0
19	LABOR MANUAL		0	63.44	69.73	71.56	204.73	51.183
TOTALES			1288.4	1620	1513.26	1653.75	6075.41	518.856

ANALISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F. Calculada	F TABULADA	
					5%	1%
Bloques o repetición	3	4293.094	1431.031	5.667841 **	2.782	4.168
TRAT. MIENTOS	18	8081.157	448.9532	1.778155 NS	1.799	2.297
ERROR EXPERIMENTAL	54	13634.06	252.4826			
T O T A L E S	75	26008.31				

** = ALTAMENTE SIGNIFICATIVO, * = SIGNIFICATIVO, NS = NO SIGNIFICATIVO

NS = NO SIGNIFICATIVO

CV = COEFICIENTE DE VARIACION 19.87714 %

SX = ERROR STANDARD DE UNA MEDIA = + 7.94 ARCOSENO = + 1.91 % DE CONTROL

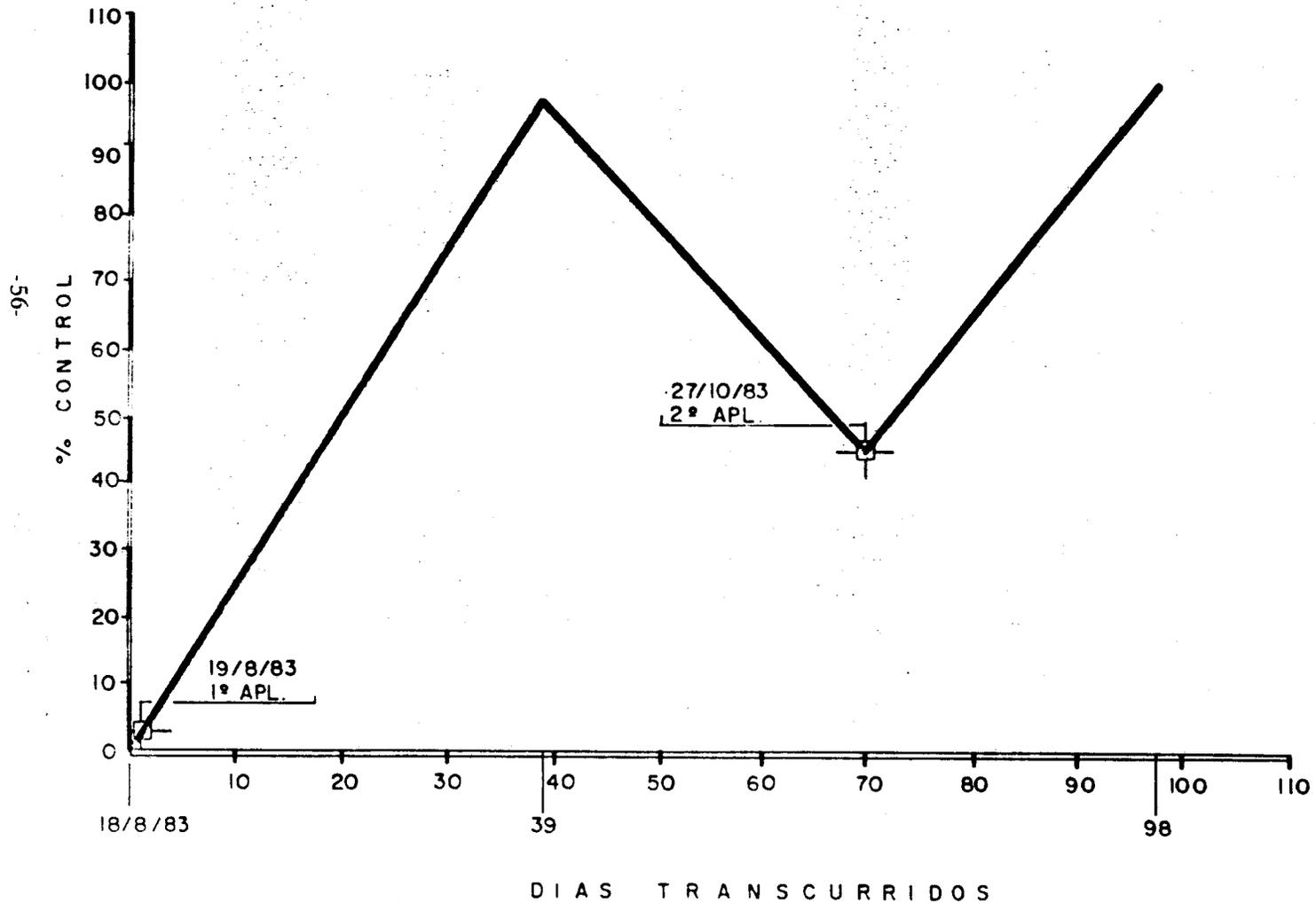
PROMEDIOS ORDENADOS

No.	PRODUCTOS EN LTS/HA.	AGUA LTS/HA	PROMEDIOS		CONSIDERADO	RANGO Y TUKEY *
			ARCOSENO	% CONTROL		
18	Glifosato 2.0	75	90	100	Excelente	
13	Glifosato 1.5	130	90	100	Excelente	
12	Glifosato 1.0	130	90	100	Excelente	
9	Glifosato 1.5	270	90	100	Excelente	
6	Parag. 1.5+2,4-D+Oxif. 3.0	270	90	100	Excelente	
1	Paraquat 3.0	270	85.39	99.36	Excelente	
14	Glifosato 2.0	130	84.7175	99.16	Excelente	
15	Glifosato 0.75	75	84.5075	99.09	Excelente	
16	Glifosato 1.0	75	82.5	98.3	Excelente	
17	Glifosato 1.5	75	81.4	97.8	Excelente	
10	Glifosato 2.0	270	81.4	97.8	Excelente	
3	Parag. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 2.0	270	81.4	97.8	Excelente	
7	Glifosato 0.75	270	79.4625	96.7	Excelente	
4	Parag. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 4.0	270	78.75	96.2	Excelente	
8	Glifosato 2.0	270	74.14	92.5	Excelente	
11	Glifosato 0.75	130	73.9075	92.3	Excelente	
5	Parag. 1.5+2,4-D 1.5+Oxyf. 1.5	270	71.5925	90.0	Excelente	
2	Paraquat 1.5+2,4-D 1.5	270	58.5025	72.7	Muy Bueno	
19	Labor Manual		51.1825	60.7	Bueno	

* LA MISMA LETRA, IGUALDAD ESTADISTICA

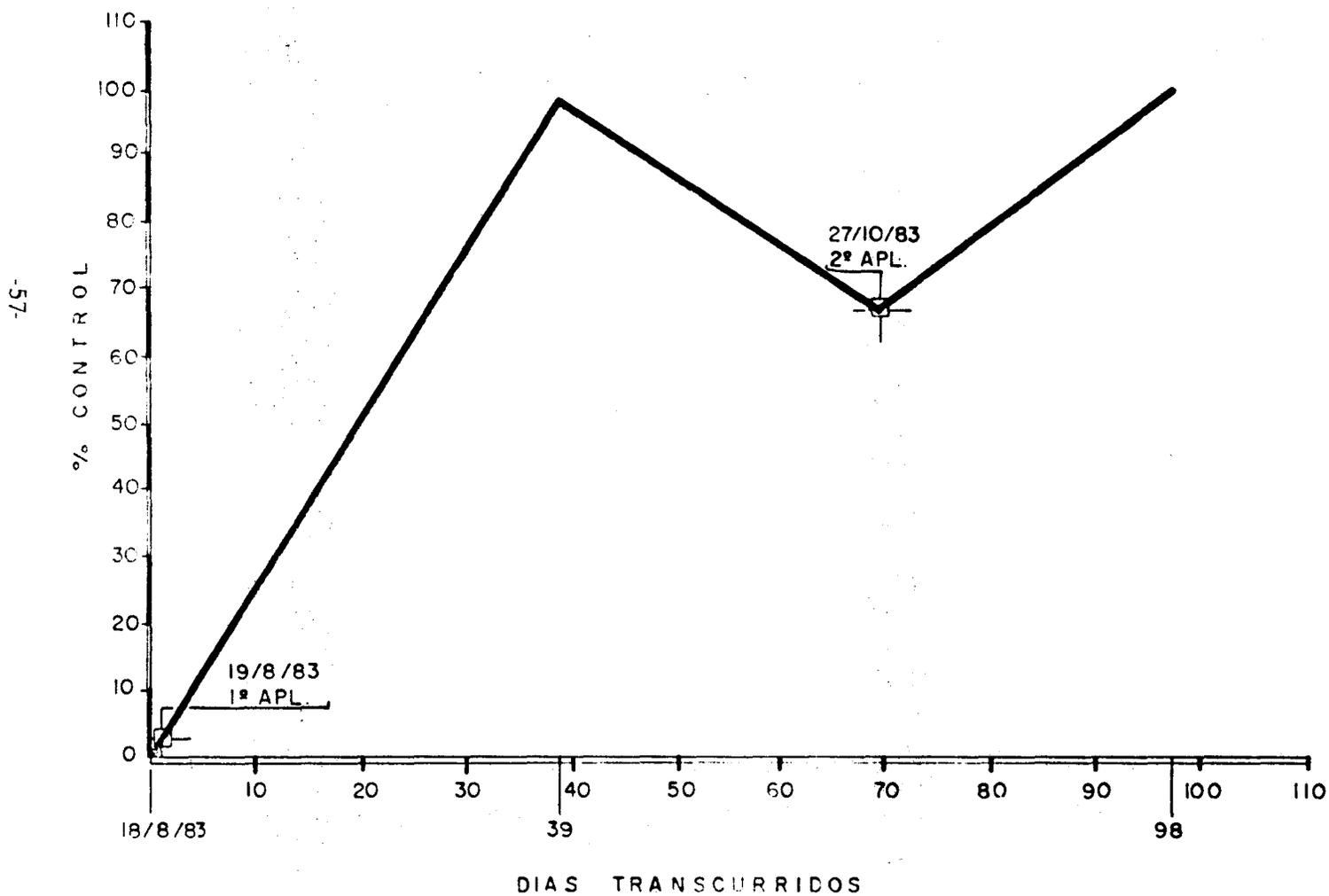
HISTOGRAMA No. 10

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA SAN JOSE LA LAGUNA, VILLA CANALES, POR EL TRAT. No.18



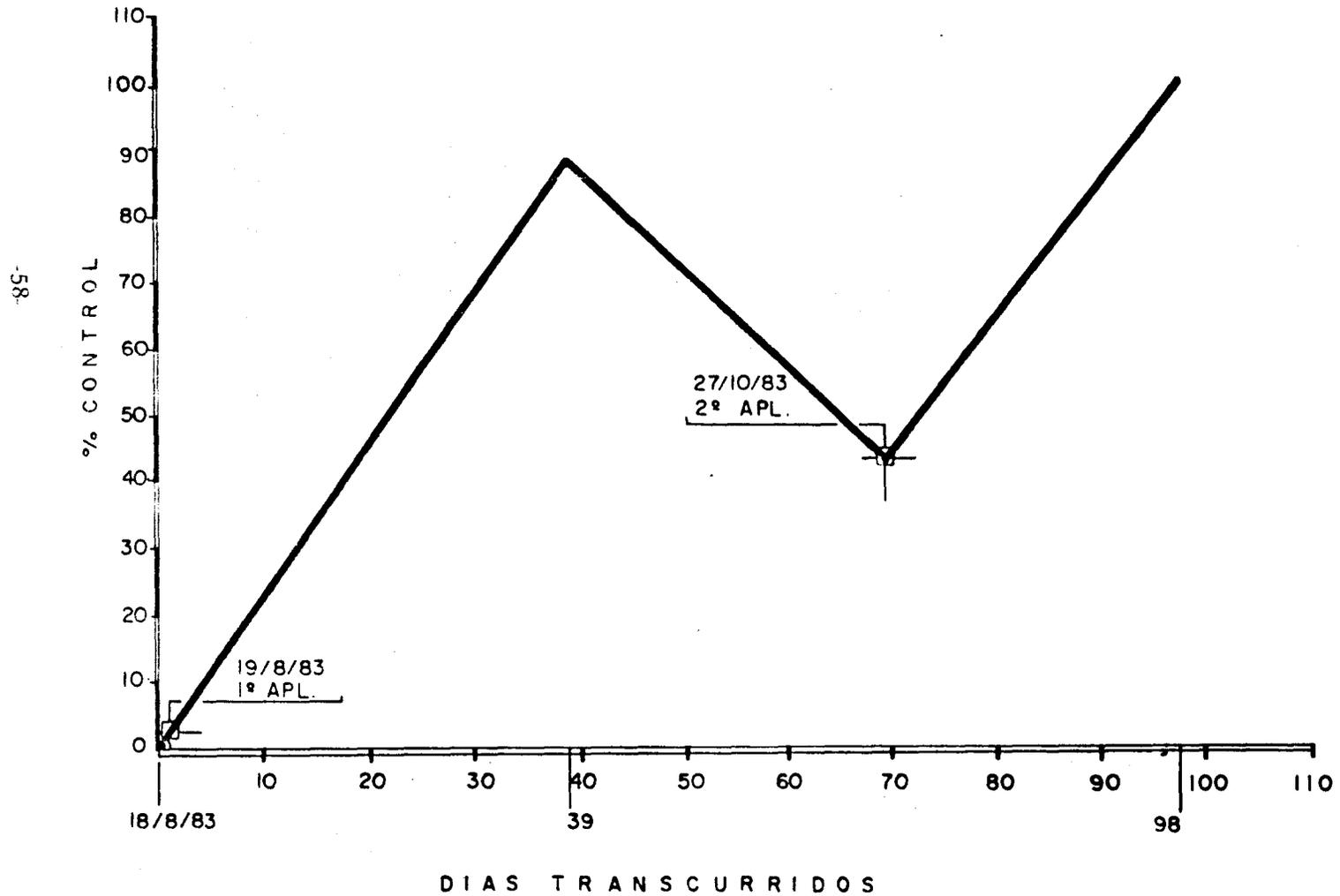
HISTOGRAMA No. 11

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA. SAN JOSE LA LAGUNA, VILLA CANALES, POR EL TRAT. No. 13



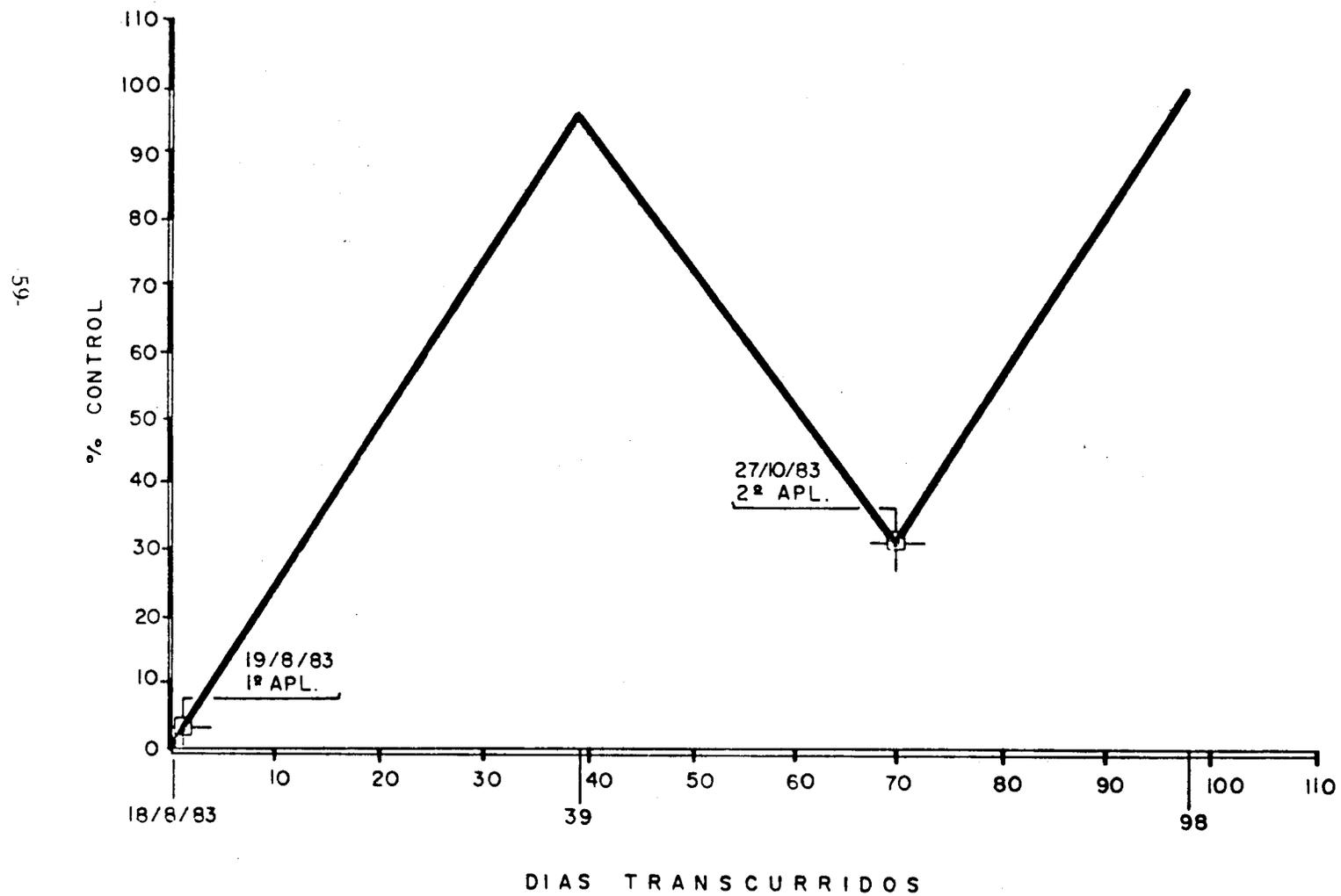
HISTOGRAMA No.12

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA SAN JOSE LA LAGUNA, VILLA CANALES, POR EL TRAT. No.12



HISTOGRAMA No.13

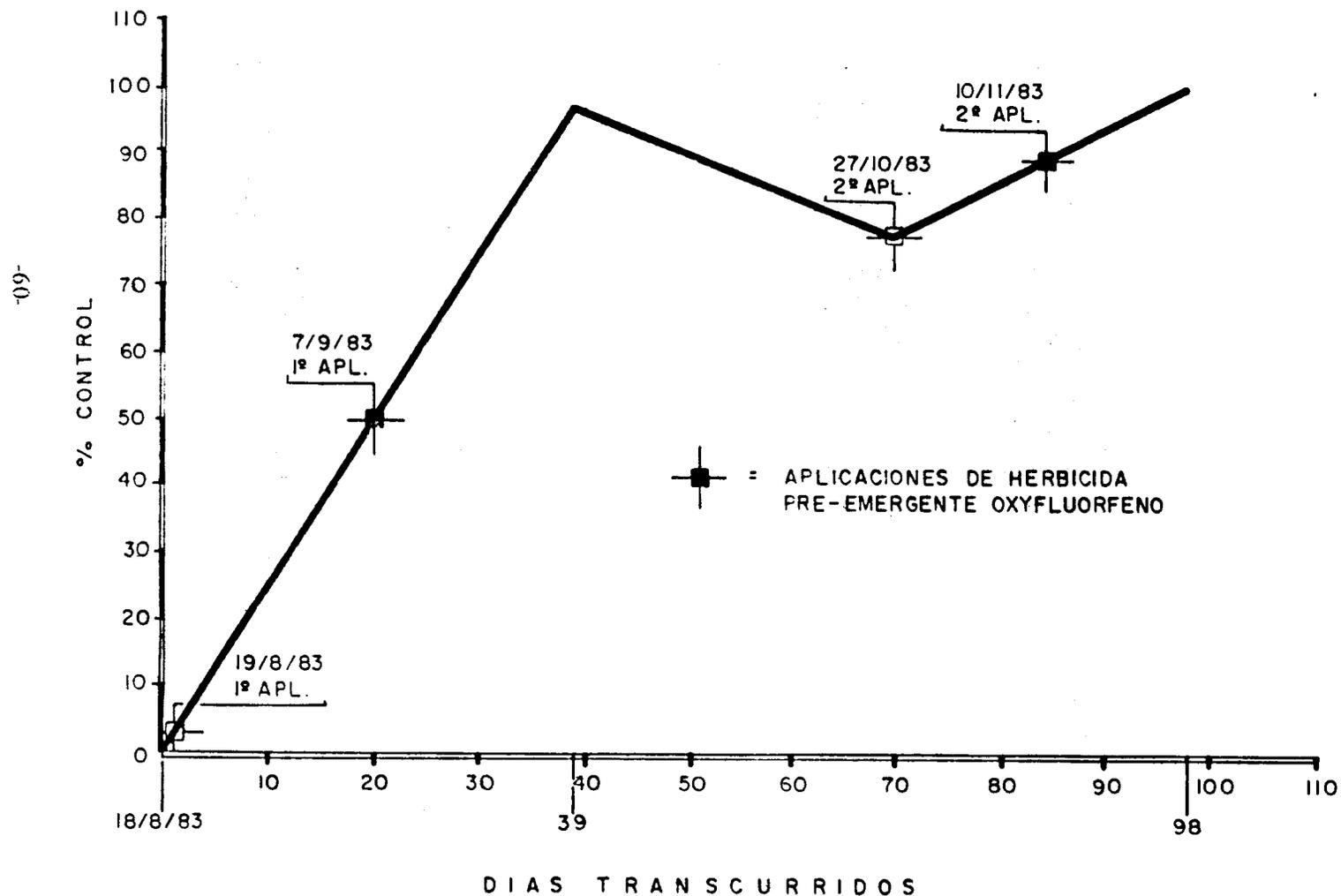
PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA SAN JOSE LA LAGUNA, VILLA CANALES, POR EL TRAT. No.9



DIAS TRANSCURRIDOS

HISTOGRAMA No. 14

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA. SAN JOSE LA LAGUNA, VILLA CANALES, POR EL TRAT. No. 6



HISTOGRAMA No. 15

COMPORTAMIENTO DE LOS MEJORES TRATAMIENTOS, EN EL CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES EN LA Fca. SAN JOSE LA LAGUNA, VILLA CANALES

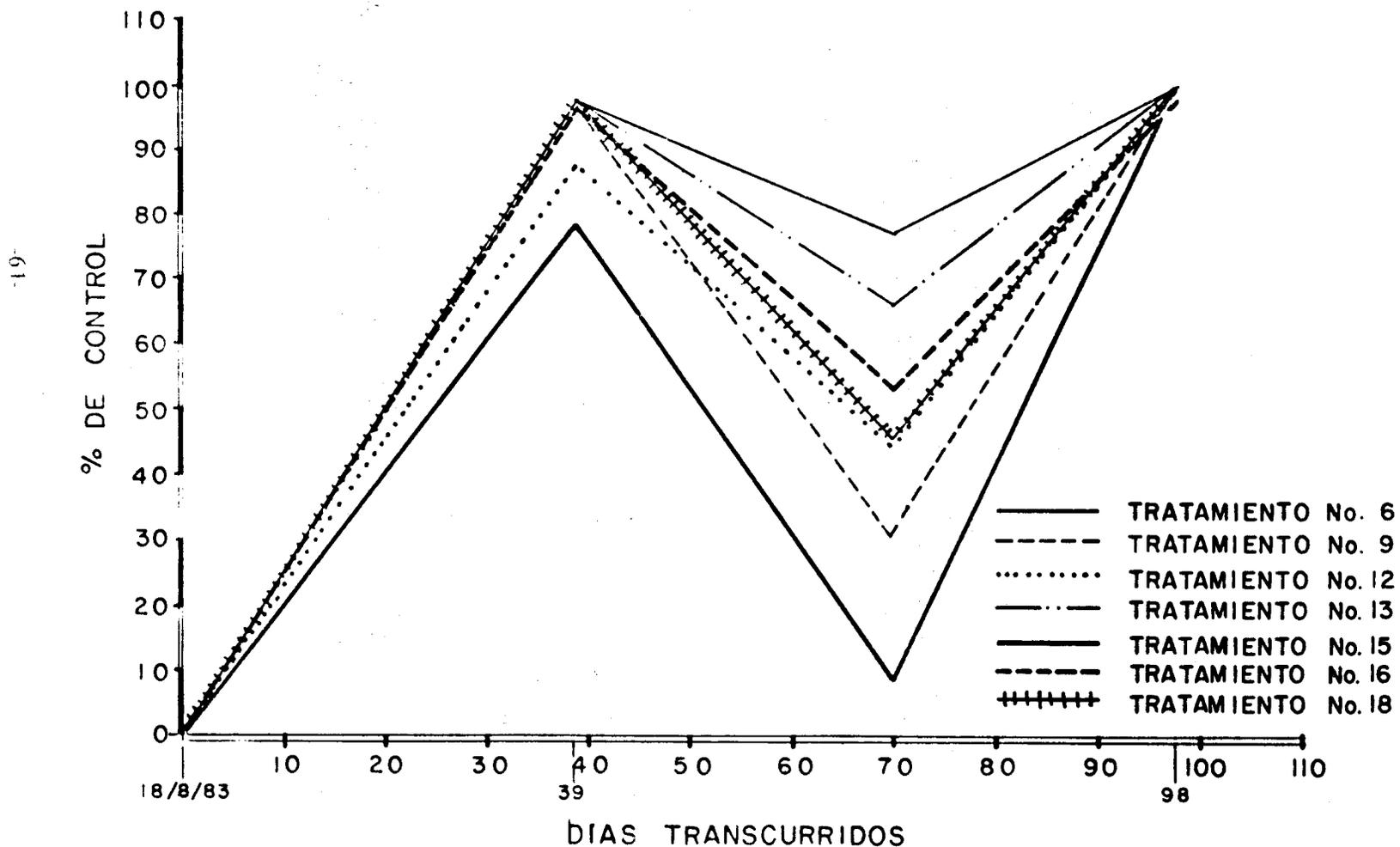
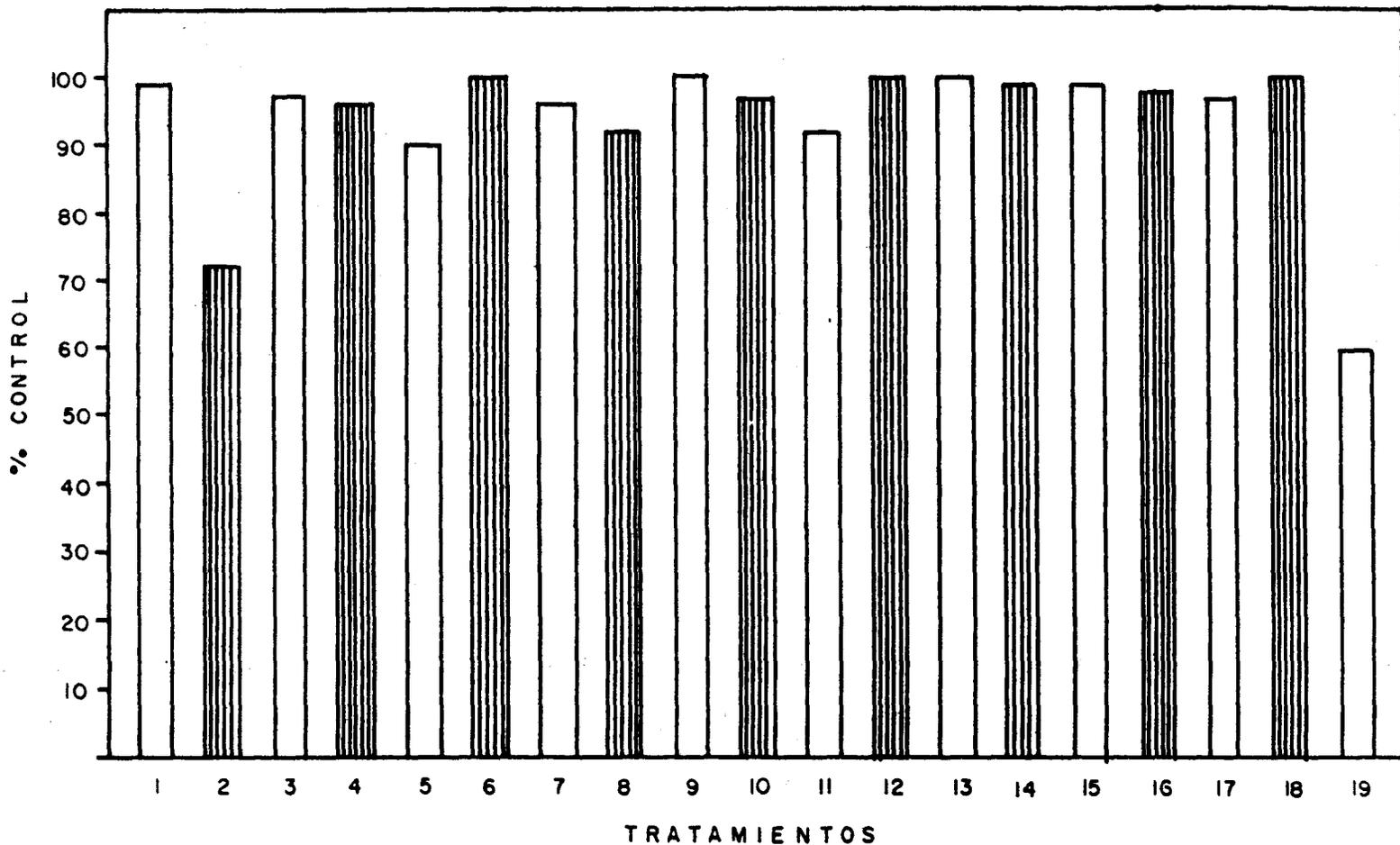


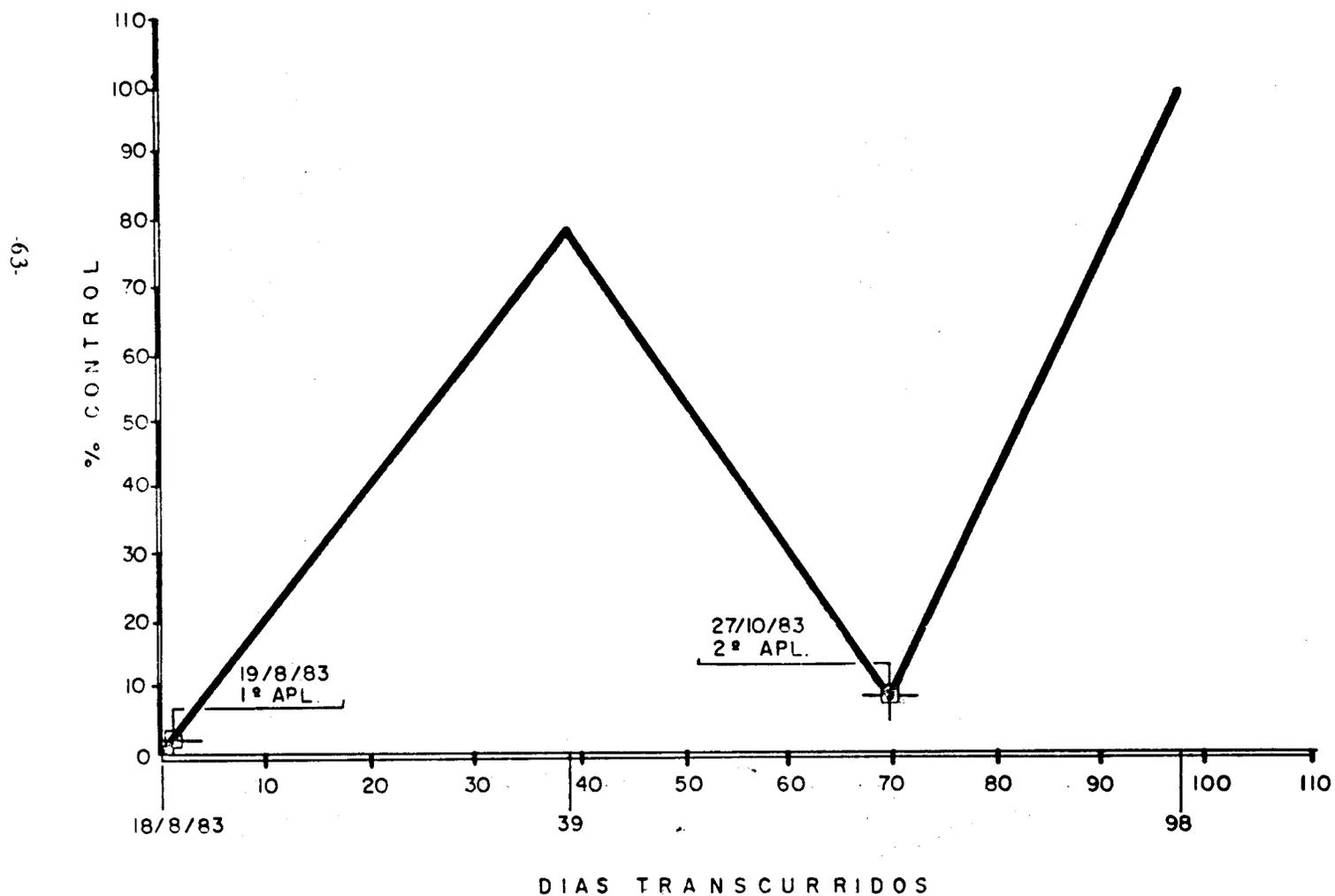
DIAGRAMA DE BARRAS No. 7

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA. SAN JOSE LA LAGUNA, VILLA CANALES
A LOS 98 DIAS DE INICIADO EL EXPERIMENTO



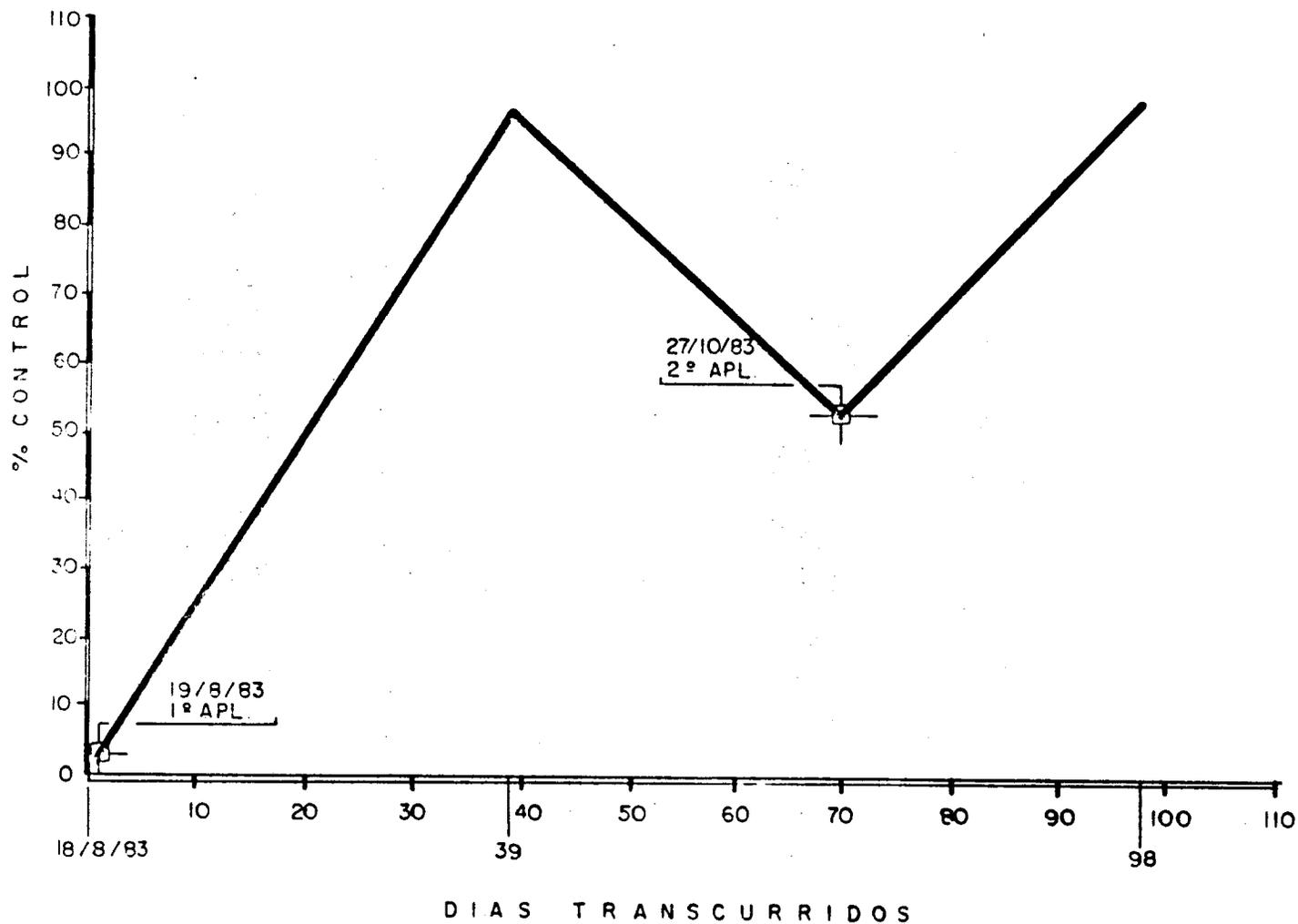
HISTOGRAMA No. 16

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA. SAN JOSE LA LAGUNA, VILLA CANALES, POR EL TRAT. No.15



HISTOGRAMA No. 17

PORCENTAJE DE CONTROL DE LAS MALEZAS EXISTENTES
EN LA FCA. SAN JOSE LA LAGUNA, VILLA CAÑALES, POR EL TRAT. No. 16



Glifosato (Roundup) = Q.20.20 por litro; 2,4-D = Q.2.63 por litro;

Oxyfluorfenó (Goal) = Q.22.51 por litro; Paraquat = Q.4.10 por litro; Adherente (775) = Q.4.50 por litro.

El costo de mano de obra se calculó tomando como base el salario mínimo que era de Q.3.20 por día por persona al momento de efectuar los trabajos de control en los tratamientos del presente trabajo. El cálculo del tratamiento 19. o sea Labor Manual, se estimó en base a experiencias de caficultores, quienes estiman que en sus programas de control de malezas se necesita de 15 a 19 personas para limpiar o chapear 1 hectárea de terreno en 1 día, dependiendo de las condiciones del terreno y de la habilidad del obrero para efectuar la labor. En el presente trabajo se tomó el promedio de esa estimación, o sea, 17 jornales por hectárea por día.

Para calcular la mano de obra utilizada en los tratamientos aplicados con el sistema de bajo volumen y con volúmenes y dosis convencionales, se recurrió a las investigaciones realizadas por Mata (25) sobre el uso de Glifosato a bajos volúmenes en Costa Rica; Mata determinó que un hombre puede aplicar 1 hectárea por día cuando utiliza bajos volúmenes (50 - 80 lts./ha.); y con volúmenes convencionales, el mismo Mata determinó que se necesitan 3 hombres para aplicar la misma área en el mismo tiempo.

Los mejores tratamientos en base a los costos para las 2 localidades, Finca San Francisco Miramar y Finca San José La Laguna, se presentan en las conclusiones del presente trabajo. Los costos de control para todos los tratamientos en la Finca San Francisco Miramar, Coatepeque, se presentan en los cuadros números 8 y 9. Para los tratamientos de la Finca San José La Laguna, Villa Canales, estos costos se presentan en los cuadros números 10 y 11.

CUADRO No. 8

COSTO ECONOMICO DE CONTROL DE LOS TRATAMIENTOS EN LA FCA SAN FRANCISCO MIRAMAR, COATEPEQUE.					
TRAT No.	PRODUCTOS	DOSIS/Ha.	No. APLICACIONES	MANO DE OBRA	COSTO TOTAL
1	Paraquat	3 lts.	2		
	Adherente	1.6 Lts.	2	Q. 19.20	Q. 58.20
2	Paraquat	1.5 Lts.	2		
	2,4-D	1.5 Lts.	2		
	Adherente	1.6 Lts.	2	Q. 19.20	Q. 53.80
3	Paraquat	1.5 Lts.	2		
	2,4-D	1.5 Lts.	2	Q. 19.20	
	Oxyfluorfenó	2.0 Lts.	2	Q. 19.20	
	Adherente	1.6 Lts.	2	Q. 38.40	Q. 163.04
4	Paraquat	1.5 Lts.	2		
	2,4-D	1.5 Lts.	2	Q. 19.20	
	Oxyfluorfenó	4.0 Lts.	2	Q. 19.20	
	Adherente	1.6 Lts.	2	Q. 38.40	Q. 253.08
5	Paraquat	1.5 Lts.	2		
	2,4-D	1.5 Lts.	2	Q. 19.20	
	Oxyfluorfenó	1.5 Lts.	2	Q. 19.20	
	Adherente	1.6 Lts.	2	Q. 38.40	Q. 140.54
6	Paraquat	1.5 Lts.	2		
	2,4-D	1.5 Lts.	2	Q. 19.20	
	Oxyfluorfenó	3.0 Lts.	2	Q. 19.20	
	Adherente	1.6 Lts.	2	Q. 38.40	Q. 208.06
7	Glifosato	0.75 Lts.	2	Q. 19.20	Q. 49.50
8	Glifosato	1.0 Lts.	2	Q. 19.20	Q. 59.60

(continuación)...

CUADRO No. 8

TRAT No	PRODUCTOS	DOSIS / Ha.	No. APLICACIONES	MANO DE OBRA	COSTO TOTAL
9	Glifosato	1.5 Lts.	2	Q. 19.20	Q. 79.80
10	Glifosato	2.0 Lts.	2	Q. 19.20	Q. 100.0
11	Glifosato	0.75 Lts.	2	Q. 6.40	Q. 36.70
12	Glifosato	1.0 Lts.	2	Q. 6.40	Q. 46.80
13	Glifosato	1.5 Lts.	2	Q. 6.40	Q. 67.0
14	Glifosato	2.0 Lts.	2	Q. 6.40	Q. 87.20
15	Glifosato	0.75 Lts.	2	Q. 6.40	Q. 36.70
16	Glifosato	1.0 Lts.	2	Q. 6.40	Q. 46.80
17	Glifosato	1.5 Lts.	2	Q. 6.40	Q. 67.0
18	Glifosato	2.0 Lts.	2	Q. 6.40	Q. 87.20
19	Labor Manual		3	Q. 163.20	Q. 163.20

CUADRO No. 9

COSTO ECONOMICO DE CONTROL DE LOS TRATAMIENTOS EN LA FINCA SAN FRANCISCO MIRAMAR,			MIENTOS ATEPEQUE.	
TRAT No	T R A T A M I E N T O S			COSTO TOTAL
1	Paraquat 3 Lts/ha, Agua 270 Lts./ha			Q. 58.20
2	Paraquat 1.5 Lts./ha + 2,4-D 1.5 Lts./ha, Agua 270 Lts/ha			Q. 53.80
3	Paraquat 1.5 Lts/ha + 2,4-D 1.5 Lts/ha + oxyfluorfen 2.0 Lts/ha, Agua 270 Lts/ha			Q. 163.04
4	Paraquat 1.5 Lts/ha + 2,4-D 1.5 Lts/ha + oxyfluorfen 4.0 Lts/ha, agua 270Lts/ha.			Q. 253.08
5	Paraquat 1.5 Lts/ha + 2,4-D 1.5 Lts/ha + oxyfluorfen 1.5 Lts/ha, Agua 270 Lts/ha			Q. 140.54
6	Paraquat 1.5 Lts/ha + 2,4-D 1.5 Lts/ha + oxyfluorfen 3.0 Lts/ha, Agua 270 Lts/ha			Q. 208.06
7	Glifosato	0.75 Lts/ha,	Agua 270 Lts/ha	Q. 49.50
8	Glifosato	1.0 Lts/ha,	Agua 270 Lts/ha	Q. 59.60
9	Glifosato	1.5 Lts/ha,	Agua 270 Lts/ha	Q. 79.80
10	Glifosato	2.0 Lts/ha,	Agua 270 Lts/ha	Q. 100.0
11	Glifosato	0.75 Lts/ha,	Agua 130 Lts/ha	Q, 36.70
12	Glifosato	1.0 Lts/ha,	Agua 130 Lts/ha	Q. 46.80
13	Glifosato	1.5 Lts/ha,	Agua 130 Lts/ha	Q. 67.0
14	Glifosato	2.0 Lts/ha,	Agua 130 Lts/ha	Q. 87.20
15	Glifosato	0.75 Lts/ha,	Agua 75 Lts/ha	Q. 36.70
16	Glifosato	1.0 Lts/ha,	Agua 75 Lts/ha	Q. 46.80
17	Glifosato	1.5 Lts/ha,	Agua 75 Lts/ha	Q. 67.0
18	Glifosato	2.0 Lts/ha,	Agua 75 Lts/ha	Q. 87.20
19	Labor manual			Q. 163.20

CUADRO No. 10

COSTO ECONOMICO DE CONTROL DE LOS TRATAMIENTOS
EN LA FCA. SAN JOSE LA LAGUNA, VILLA CANALES

TRAT No	PRODUCTOS	DOSIS/ Ha.	No APLICACIONES	MANO DE OBRA	COSTO TOTAL
1	Paraquat	3 Lts.	2	Q. 19.20	Q. 58.20
	Adherente	1.6 Lts.	2	Q. 19.20	Q. 58.20
2	Paraquat	1.5 Lts.	2		
	2,4-D	1.5 Lts.	2		
	Adherente	1.6 Lts.	2	Q. 19.20	Q. 53.80
3	Paraquat	1.5 Lts.	2		
	2,4-D	1.5 Lts.	2	Q. 19.20	
	Oxyfluorfen	2.0 Lts.	2	Q. 19.20	
	Adherente	1.6 Lts.	2	Q. 38.40	Q. 163.04
4	Paraquat	1.5 Lts.	2		
	2,4-D	1.5 Lts.	2	Q. 19.20	
	Oxyfluorfen	4.0 Lts.	2	Q. 19.20	
	Adherente	1.6 Lts.	2	Q. 38.40	Q. 253.08
5	Paraquat	1.5 Lts.	2		
	2,4-D	1.5 Lts.	2	Q. 19.20	
	Oxyfluorfen	1.5 Lts.	2	Q. 19.20	
	Adherente	1.6 Lts.	2	Q. 38.40	Q. 140.54
6	Paraquat	1.5 Lts.	2		
	2,4-D	1.5 Lts.	2	Q. 19.20	
	Oxyfluorfen	3.0 Lts.	2	Q. 19.20	
	Adherente	1.6 Lts.	2	Q. 38.40	Q. 208.06
7	Glifosato	0.75 Lts.	2	Q. 19.20	Q. 49.50
8	Glifosato	1.0 Lts.	2	Q. 19.20	Q. 59.60

(continuación)...

CUADRO No. 10

TRAT No.	PRODUCTOS	DOSIS / Ha.	No. APLICACIONES	MANO DE OBRA	COSTO TOTAL
9	Glifosato	1.5 Lts.	2	Q. 19.20	Q. 79.80
10	Glifosato	2.0 Lts.	2	Q. 19.20	Q. 100.0
11	Glifosato	0.75 Lts.	2	Q. 6.40	Q. 36.70
12	Glifosato	1.0 Lts.	2	Q. 6.40	Q. 46.80
13	Glifosato	1.5 Lts.	2	Q. 6.40	Q. 67.0
14	Glifosato	2.0 Lts.	2	Q. 6.40	Q. 87.20
15	Glifosato	0.75 Lts.	2	Q. 6.40	Q. 36.70
16	Glifosato	1.0 Lts.	2	Q. 6.40	Q. 46.80
17	Glifosato	1.5 Lts.	2	Q. 6.40	Q. 67.0
18	Glifosato	2.0 Lts.	2	Q. 6.40	Q. 87.20
19	Labor Manual		2	Q. 108.80	Q. 108.80

CUADRO No. 11

COSTO ECONOMICO DE CONTROL DE LOS TRATAMIENTOS EN LA FCA. SAN JOSE LA LAGUNA, VILLA CANALES		
TRAT No	T R A T A M I E N T O S	COSTO TOTAL
1	Paraquat 3 Lts/ha, Agua 270 Lts./ha	Q. 58.20
2	Paraquat 1.5 Lts./ha + 2,4-D 1.5 Lts/ha, Agua 270 Lts/ha	Q. 53.80
3	Paraquat 1.5 Lts/ha + 2,4-D 1.5 Lts/ha + oxyfluorfenó 2.0 Lts/ha, Agua 270 Lts/ha	Q. 163.04
4	Paraquat 1.5 Lts/ha + 2,4-D 1.5 Lts/ha + oxyfluorfenó 4.0 Lts/ha, Agua 270 Lts/ha	Q. 253.08
5	Paraquat 1.5 Lts/ha + 2,4-D 1.5 Lts/ha + oxyfluorfenó 1.5 Lts/ha, Agua 270 Lts/ha	Q. 140.54
6	Paraquat 1.5 Lts/ha + 2,4-D 1.5 Lts/ha + oxyfluorfenó 3.0 Lts/ha, Agua 270 Lts/ha	Q. 208.06
7	Glifosato 0.75 Lts/ha, Agua 270 Lts/ha	Q. 49.50
8	Glifosato 1.0 Lts/ha, Agua 270 Lts/ha	Q. 59.60
9	Glifosato 1.5 Lts/ha, Agua 270 Lts/ha	Q. 79.80
10	Glifosato 2.0 Lts/ha, Agua 270 Lts/ha	Q. 100.0
11	Glifosato 0.75 Lts/ha , Agua 270 Lts/ha	Q. 36.70
12	Glifosato 1.0 Lts/ha, Agua 130 Lts/ha	Q. 46.80
13	Glifosato 1.5 Lts/ha, Agua 130 Lts/ha	Q. 67.0
14	Glifosato 2.0 Lts/ha, Agua 130 Lts/ha	Q. 87.20
15	Glifosato 0.75 Lts/ha, Agua 75 Lts/ha	Q. 36.70
16	Glifosato 1.0 Lts/ha, Agua 75 Lts/ha	Q. 46.80
17	Glifosato 1.5 Lts/ha, Agua 75 Lts/ha	Q. 67.0
18	Glifosato 2.0 Lts/ha, Agua 75 Lts/ha	Q. 87.20
19	Labor Manual	Q. 108.80

A continuación se presentan las conclusiones y recomendaciones que se obtuvieron en el presente trabajo:

CONCLUSIONES

- 1) El sistema de control de malezas que ofreció la mejor alternativa en eficiencia, eficacia y economía fue el control químico.
- 2) Los niveles de control de malezas que se obtuvieron con dosis de glifosato y volúmenes reducidos fue de 92.5o/o a 100o/o.
- 3) La reducción de dosis de glifosato y volúmenes de aspersión redujo los costos de control.
- 4) La boquilla TJ-800050 mostró ser eficiente para la aplicación de bajos volúmenes.
- 5) Los tratamientos que resultaron ser los más eficientes, eficaces y económicos para controlar las malezas existentes en la finca San Francisco Miramar, Coatepeque (sistema de siembra al sol y café de bajo altura), fueron los siguientes:

No. 11: Glifosato, 0.75 lt./ha.; Agua 130 lt./ha.; 92.5o/o de control; Q.36.70 costo de control por hectárea por día.
No. 13: Glifosato, 1,5 lt./ha.; Agua, 130 lt./ha.; 92.5o/o de control; Q.67.00 costo de control por hectárea por día.
No. 17: Glifosato, 1,5 lt./ha.; Agua, 75 lt./ha.; 98.7o/o de control; Q.67.00 costo de control por hectárea por día.
- 6) Los tratamientos que resultaron ser los más eficientes, eficaces y económicos para controlar las malezas existentes en la finca San José La Laguna, Villa Canales (sistema de siembra con sombra y café de altura), fueron los siguientes:

No. 15: Glifosato, 0.75 lt./ha.; Agua 75 lt./ha.; 99.09o/o de control; Q.36.70 costo de control por hectárea por día.
No. 16: Glifosato, 1.0 lt./ha.; Agua 75 lt./ha.; 98.3o/o de control; Q.46.80 costo de control por hectárea por día.
No. 12: Glifosato, 1.0 lt./ha.; Agua, 130 lt./ha.; 100o/o de control; Q.46.80 costo de control por hectárea por día.
- 7) Las concentraciones de glifosato de 1.0o/o a 2.0o/o resultaron ser las más favorables para controlar las malezas existentes en las dos localidades.
- 8) Los experimentos realizados en este trabajo demostraron que la aplicación de glifosato en bajos volúmenes de aspersión, controla efectivamente todas las malezas anuales que se encontraban en las localidades experimentales y que al mismo tiempo esta nueva tecnología de aplicación permite la reducción de costos de control.

RECOMENDACIONES

- 1) Para condiciones ecológicas o espectro de malezas similares a las encontradas en los lotes experimentales, se recomienda aplicar una dosis de 1.0 lt./ha. de glifosato en 75 lt./ha. de agua (equivalente a 1.33o/o de concentración de glifosato).
- 2) Se recomienda experimentar las dosis de 1.0 lt./ha. y 1.5 lt./ha. de glifosato, con volúmenes más bajos, tales como 40 lt./ha., 50 lt./ha. y 60 lt./ha de agua, con la finalidad de incrementar la concentración de glifosato que redunde en un eficiente, eficaz y económico control de malezas.
- 3) La boquilla que se recomienda para aplicar con bajos volúmenes en cafetales en donde la velocidad de aplicación es normalmente lenta es la TJ-800050 o boquillas similares que aplican una baja descarga en forma eficiente.
- 4) Las bombas de aspersión que se usan son las tradicionales o convencionales de espalda o mochila, de fácil obtención en el mercado.
- 5) Se recomienda una presión constante de 20 - 40 psi (libras por pulgada cuadrada).
- 6) Normalmente se necesitan de 2 a 3 aplicaciones por año, o según la necesidad de control.
- 7) La altura que debe tener la maleza al momento de la aplicación es de 15-30 Cms. y la edad del cultivo se recomienda que sea 1 año o más.

BIBLIOGRAFIA

1. AGUILERA, R. Documento del curso de control de malezas. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1982. p. 25. (mimeo).
2. ALAS, V.J. Estudio sobre el control del coyolillo (*Cyperus rotundus*) en el trópico seco de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1978. p. 31.
3. BUHLER, D.D. y BURNSIDE, O.C. Effect of spray components on glyphosate toxicity to annual grasses (efecto de los componentes de la aspersión sobre la toxicidad del glifosato a gramíneas anuales). *Weed Science* 31:124-130. 1983.
4. CARVAJAL, J.F. Cafeto - cultivo y fertilización. Berna, Suiza, Instituto Internacional de la Potasa, 1972. p. 141
5. CASELLAS, C.R. Evaluación de 10 herbicidas aplicados en pre y en post-emergencia en plantilla de café (*Coffea arábica*, Var. Caturra). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1982. p. 51
6. CASSELEY, J. C., COUPLAND, D. y SIMONS, R. C. Effect of formulation, volume rate and application method on performance and rainfastness of glyphosate on *Agropyron repens*. In *Proceedings of the British Crop Protection Conference*. 1976. pp. 487-412.
7. COSTE, R.E. Café-técnicas agrícolas y producciones tropicales. Barcelona, Blume, 1975. p. 285.
8. CHASE, R. L. y REYES, M. I. Pérdidas ocasionadas por las malezas. El Salvador, OSU/AID/CENTA, 1976. p. 6.
9. DOLL, J. y ARGEL, P. Guía práctica para el control de malezas en potreros. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Serie ES-22. 1976. p. 29.
10. DU PONT DE MEMOURS, WILMINGTON. Control químico de malezas en cultivos tropicales. Folleto A-52391. 1983. p. 2.
11. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. La fitosanidad y lucha antiparasitaria en la actualidad. Londres, 1972. p. 58.
12. FERNANDEZ, J.M. Pesticidas agrícolas y su aplicación. *Noticias Agrícolas (Venezuela)* 5 (3):7. 1977.
13. FURTICK, W.R. y ROMANOWSKI, R. R. Manual de métodos de investigación de malezas. México, Centro Regional de Ayuda Técnica, 1973. p. 82.

14. GARCIA, E. A. Evaluación del glifosato solo y mezclado con otros productos herbicidas para el control de malezas en el cultivo del café. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1981. p. 38.
15. GARCIA, J. G., *et al.* Malezas prevalentes de América Central. El Salvador, San Salvador, International Plant Protection Center, 1975. p. 1-145.
16. GUATEMALA. BANCO DE GUATEMALA. Informe Económico (Guatemala) 27 (2): 103. 1980.
17. ----- . INSTITUTO NACIONAL DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. Registros climatología de 10 años. s.n.t.
18. GUTIERREZ, S. G. Manual de recomendaciones para cultivar café. Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1975. p. 62.
19. ----- . Manual de recomendaciones para cultivar café. San José, Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Oficina del Café, 1978. p. 68.
20. HEARER, A.E. Producción moderna de café. México, Continental, 1964. p. 652.
21. HOLDRIDGE, L. R. Mapa de zonificación ecológica de Guatemala, según sus formaciones vegetales. Guatemala, Ministerio de Agricultura/SCIDA, 1958. p. 19.
22. LEBEAU, J. F. Control de malezas con herbicidas. Guatemala. SCIDA/IAN., 1975. p. 5.
23. LOPEZ MOCTEZUMA, H. Seminario técnico internacional sobre el uso del herbicida Roundup a bajo volumen en café. San José, Costa Rica, s.e., 1983. p. 30.
24. MARTINEZ RODAS, R. Las malezas y su control. Guatemala, s.e., 1980. p. 14.
25. MATA PACHECO, H. Seminario técnico internacional sobre el uso del herbicida Roundup a bajo volumen en café. San José, Costa Rica, s.e., 1983 pp. 31-57.
26. MCKINLAY, K. S. *et al.* Droplet size and phytotoxicity of herbicides (tamaño de la gota y fitotoxicidad de herbicidas). Weed Science 20: 450-452. 1972.
27. MELGAR, V. M. Evaluación del herbicida glifosato en diferentes mezclas y diferente equipo de aplicación en el cultivo del café (*Coffea arábica*) en Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1980. p. 51.

28. MULLER-DOMBOIS, D. y H. ELLENBERGH. Aims and methods of vegetation ecology. London, Wiley, 1974. p. 540.
29. PINTO, H. Seminario técnico internacional sobre el uso del herbicida Roundup a bajo volumen en café. San José, Costa Rica, s.e., 1983. p. 19.
30. RAMIREZ, O. D. Control económico de malezas en café, con glifosato y aditivos en zonas altamente lluviosas. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía 1980. p. 32.
31. REYES, P. Diseño de experimentos aplicados. 2 ed. México, Trillas 1981. pp. 109-112, 130-138.
32. ROBBINS, W., CRAFTS, A. S. y RAYNOR, R. Destrucción de malas hierbas. Traducción de José Luis De La Loma. México, UTEHA, 1969. p. 531.
33. ROMERO CUBIAS, R. Control de las malas hierbas; manual técnico del cultivo del café en El Salvador. San Salvador, Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café, 1976. p. 223.
34. SIMMONS, C.S., TARRANO, J.M. y PINTO Z., J.H. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Traducción de Pedro Tirado-Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1959. p. 34.
35. URRUTIA, V. Seminario internacional sobre el uso del herbicida Roundup a bajo volumen en café. San José, Costa Rica, s.e., 1983, pp. 7-14.
36. VIDES, J.E. Seminario técnico internacional sobre el uso del herbicida Roundup a bajo volumen en café. San José, Costa Rica, s.e., 1983. pp. 59-67.

110 30
Petrucci



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1600

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia.....
Asunto.....
.....

"IMPRIMASE"



ING. AGR. ~~CESAR A.~~ CASTANEDA S.
D E C A N O