

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades
Departamento de Ciencias Agrícolas

EVALUACIÓN DE DIFERENTES MEZCLAS DEL HERBICIDA
TEBUTHIURON CON OTROS HERBICIDAS
E INCORPORACIÓN AL SUELO PARA CONTROLAR
LA MALEZA CAMINADORA (Rottboellia cochinchinensis Lour)
EN LA CAÑA DE AZÚCAR (Saccharum officinarum L)

JUAN CARLOS FERNÁNDEZ ARROYO

Guatemala
1996

EVALUACIÓN DE DIFERENTES MEZCLAS DEL HERBICIDA
TEBUTHIURON CON OTROS HERBICIDAS
E INCORPORACIÓN AL SUELO PARA CONTROLAR
LA MALEZA CAMINADORA (Rottboellia cochinchinensis Lour)
EN LA CAÑA DE AZÚCAR (Saccharum officinarum L)

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA


Facultad de Ciencias y Humanidades
Departamento de Ciencias Agrícolas

**EVALUACIÓN DE DIFERENTES MEZCLAS DEL HERBICIDA
TEBUTHIURON CON OTROS HERBICIDAS
E INCORPORACIÓN AL SUELO PARA CONTROLAR
LA MALEZA CAMINADORA (Rottboellia cochinchinensis Lour)
EN LA CAÑA DE AZÚCAR (Saccharum officinarum L.)**

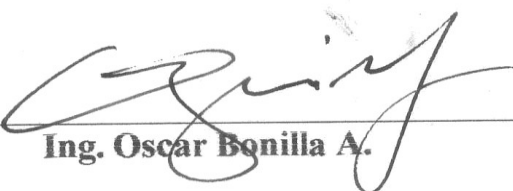
Trabajo Profesional presentado por Juan Carlos Fernández Arroyo para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico
de Licenciado en Ciencia Agrícolas

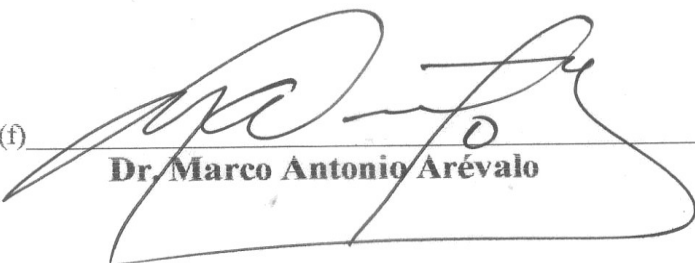
Guatemala
1996

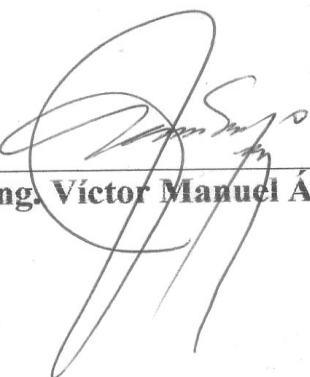
Vo.Bo.:

(f) 
Ing. Oscar Bonilla A.

Tribunal:

(f) 
Ing. Oscar Bonilla A.

(f) 
Dr. Marco Antonio Arévalo

(f) 
Ing. Víctor Manuel Álvarez

Fecha de aprobación: 21/OCTUBRE/1996.

ACTO QUE DEDICO

A Dios

A mis padres

Carlos Arturo Fernández
María Alicia Arroyo de Fernández

A mi esposa

Vivian Moralejo de Fernández

A mis hijos

María Gabriela
Ana Margarita
Juan Carlos

A mis hermanos

Pablo Arturo
Luis Alberto

A mis profesores

A mis familiares y amigos

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento:

A mi esposa, Vivian, por su incondicional apoyo, cariño y paciencia en la realización de este trabajo y todas las metas que me he propuesto.

A mi padre, Carlos Arturo Fernández, por su paciencia, cariño y ayuda brindados, así como por inculcarme sus conocimientos y firmes principios morales.

A mi hermano Pablo Arturo, por su ayuda en la finalización de ésta tesis.

Al Ing. Agr. Oscar Bonilla, por su amistad y su valiosa ayuda en la asesoría del presente trabajo.

A la compañía Dow Elanco y su personal por el apoyo y colaboración prestada.

Al Ing. Agr. Jorge Luis Fernández, por su colaboración en la realización de este estudio.

Al Ing. Agr. M.Sc. Orlando Arjona, por la orientación prestada en el desarrollo de esta investigación.

Al Ingenio La Unión, por su colaboración prestada.

CONTENIDO

	Página
LISTA DE TABLAS	x
LISTA DE CUADROS, GRÁFICAS Y FIGURAS	xi
RESUMEN	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. HIPÓTESIS	2
III. OBJETIVOS	3
A. Generales	3
B. Específicas	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	4
A. La caña de azúcar	4
1. Historia de la caña de azúcar y producción de azúcar	4
2. Clima de las regiones cañeras de Guatemala	7
B. La maleza	8
1. Concepto de maleza	8
2. Descripción de la Caminadora (<i>Rottboellia cochinchinensis</i>)	8
3. Problemas ocasionados por las malezas	10
4. Interferencia entre maleza y cultivo	10
C. Métodos de control de malezas	10
1. Historia de los herbicidas	10
2. Descripción del herbicida TEBUTHIURON ...	12
3. Breve descripción de otros herbicidas usados ..	13
a. Diurón	13
b. Igrán	14
c. Prowl	15
d. Treflán	16
e. Velpar	17

V.	MATERIALES Y MÉTODOS	19
	A. Localización y características de las áreas experimentales	19
	1. Condiciones climáticas	19
	2. Condiciones del suelo	19
	B. Metodología experimental	19
	C. Descripción de los tratamientos	20
	1. Ensayo # 1	21
	2. Ensayo # 2	23
	D. Manejo del ensayo	24
VI.	RESULTADOS	25
VII.	DISCUSIÓN	34
VIII.	CONCLUSIONES	39
IX.	RECOMENDACIONES	41
X.	BIBLIOGRAFÍA	42
XI.	APÉNDICE	45
	A. Promedio de porcentaje de maleza por fecha de conteo (ensayo # 1 incorporado y no incorporado)	46
	B. Promedio de porcentaje de maleza por fecha de conteo (ensayo # 2 incorporado y no incorporado)	47

LISTA DE TABLAS

TABLA	Página
5.1 Descripción de los tratamientos del ensayo # 1	21
5.2 Descripción de los tratamientos del ensayo # 2	23
6.1 Análisis de varianza del Ensayo # 1 para 15 días después de la aplicación	27
6.2 Análisis de varianza del Ensayo # 1 para 30 días después de la aplicación	27
6.3 Análisis de varianza del Ensayo # 1 para 45 días después de la aplicación	28
6.4 Análisis de varianza del Ensayo # 1 para 60 días después de la aplicación	28
6.5 Análisis de varianza del Ensayo # 2 para 15 días después de la aplicación	29
6.6 Análisis de varianza del Ensayo # 2 para 30 días después de la aplicación	29
6.7 Análisis de varianza del Ensayo # 2 para 45 días después de la aplicación	30
6.8 Análisis de varianza del Ensayo # 2 para 60 días después de la aplicación	31

LISTA DE CUADROS, GRÁFICAS Y FIGURAS

CUADROS		Página
4.1	Clasificación de algunos herbicidas	12
4.2	Principales características del herbicida Tebuthiuron	12
4.3	Principales características del herbicida Diurón	13
4.4	Principales características del herbicida Igrán	14
4.5	Principales características del herbicida Prowl	15
4.6	Principales características del herbicida Treflán	16
4.7	Principales características del herbicida Velpar	17
GRÁFICAS		
6.1	Mezclas de Tebuthiuron para control de <i>R. cochinchinensis</i> (Ensayo # 1) Guatemala, 1992 ...	31
6.2	Mezclas de Tebuthiuron para control de <i>R. cochinchinensis</i> (Ensayo # 2) Guatemala, 1992 ...	32
6.3	Mejor Tratamiento para el control de <i>R. cochinchinensis</i> Guatemala, 1992 (Tebuthiuron 1.5 Lt/Ha- Velpar 0.3 Kg/Ha)	33

	Página
FIGURAS	
4.1	Áreas de cultivo de caña de azúcar a nivel Mundial 6
4.2	<i>Rottboellia cochinchinensis</i> L. 9
4.3	Herbicidas: Grupos principales, acción, aplicaciones y época 11
4.4	Fórmula estructural del herbicida Tebuthiuron 13
4.5	Fórmula estructural del herbicida Diurón 14
4.6	Fórmula estructural del herbicida Igrán 15
4.7	Fórmula estructural del herbicida Prowl 16
4.8	Fórmula estructural del herbicida Treflán 17
4.9	Fórmula estructural del herbicida Velpar 18
5.1	Distribución de bloques al azar, Ensayo de campo # 1 en Finca Belén, Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla 22
5.2	Distribución de bloques al azar, Ensayo de campo # 2 en Finca Belén, Santa Lucía Cotzumalguapa, Escuintla 24

RESUMEN

Este trabajo, consistió en evaluar diferentes mezclas del herbicida Teburhiuron con otros herbicidas y su efecto al ser incorporado al suelo, para determinar la mezcla más adecuada para el control de la Caminadora (R. cochinchinensis), la cual es posiblemente la maleza más distribuida y la de mayor dificultad para erradicar en las áreas en que se cultiva la caña de azúcar.

Para establecer cuál sería la mejor mezcla de herbicidas, se realizaron dos ensayos en la misma finca "Belén", la cual presentaba una alta población de Caminadora. Las aplicaciones de las mezclas de los herbicidas se hicieron inmediatamente después del corte de la caña social.

Para que las aplicaciones fueran precisas, los tratamientos se aplicaron con una bomba de dispersión de presión constante, la cual opera a base de CO₂.

Las variables de respuesta fueron el número de días de cobertura, que daba cada tratamiento y la población de caminadora en cada parcela experimental. En la evaluación de campo se utilizó un sistema de bloques completos al azar, para que cada parcela se dividiera en dos y de esta forma analizar el efecto, tanto de la incorporación como de la aplicación sobre el suelo de los diferentes tratamientos.

Para interpretar los resultados obtenidos, se utilizó el análisis de varianza, el cual mostró que, de los tratamientos evaluados a los 60 días después de la aplicación, siendo los mejores: en primer lugar, el Tebuthiuron 1.5 lt/ha y Velpar 0.3 lt/ha. con un porcentaje de 11.7%. Le siguió el Tebuthiuron 1.3 lt/ha y Diurón 2 Kg. /ha con 13.3 % y, finalmente el tratamiento Tebuthiuron 1 lt/ha y Treflán 4 lt/ha.

1 Ya se le ha hecho más de un corte.

I. INTRODUCCIÓN

En Guatemala, la caña de azúcar (**Saccharum officinarum** L.), se cultiva en grandes extensiones por su importancia como materia prima para la fabricación de azúcar. Este producto es actualmente uno de los mayores generadores de divisas del país y, además, una de las mayores fuentes de empleo agrícola e industrial. Aproximadamente 100,000 personas encuentran una fuente de trabajo en alguna fase del cultivo de la caña o de la industrialización de ésta, según lo afirma Matheu (1976). Sin embargo, la producción de caña de azúcar se ve afectada, como todo cultivo, por malezas, plagas, enfermedades, y otros, que reducen considerablemente su potencial productivo.

En el mundo son incalculables las pérdidas en producción agrícola debido a la competencia directa de las malezas. Se puede definir una maleza, simplemente como plantas que crecen donde no son deseadas. Las hay de hoja ancha y gramíneas, éstas disminuyen los rendimientos de producción de los cultivos al competir con ellos por factores como luz, nutrientes, espacio, etc.

Actualmente en Guatemala, se ha distribuido una gramínea, la **Rottboellia cochinchinensis** L., conocida comúnmente como **Caminadora**, la cual se ha convertido en una maleza de muy rápida dispersión y de más difícil control en las plantaciones de caña de azúcar.

Los precios internacionales del azúcar se han mantenido muy bajos en los últimos tiempos, haciendo necesario que los costos para la producción de caña se manejen de una forma más racional y más eficiente. Sin embargo, la **Caminadora** por sus extraordinarias características que le permiten ser sumamente agresiva y muy competitiva en el campo, representa un incremento en los costos y una baja significativa en la producción.

Debido al problema que representa la **Caminadora** y, a que actualmente no existe un verdadero y eficiente control para esta maleza, es que se hace necesaria la elaboración de ensayos que permitan la utilización de productos nuevos, que logren satisfacer las necesidades de un control eficiente y de costos mucho menores, para que de esta forma se logre aminorar el avance y propagación de este tipo de maleza.

II. HIPÓTESIS

No existen diferencias significativas entre los tratamientos de las mezclas del herbicida **TEBUTHIURON** con otros herbicidas, ni con la incorporación al suelo de los mismos para el control de **R. cochinchinensis**.

III. OBJETIVOS

A. GENERAL:

Reducir el crecimiento y propagación de **Caminadora (R. cochinchinensis)**, mediante la aplicación del herbicida TEBUTHIURON, en mezclas con otros herbicidas y su incorporación al suelo.

B. ESPECÍFICOS:

1. Disminuir la población de **R. cochinchinensis** mediante el uso del herbicida TEBUTHIURON en mezcla con otros herbicidas.
2. Evaluar el efecto que tiene la incorporación al suelo del herbicida TEBURTHIURON mezclando con otros herbicidas para el control de **R. cochinchinensis**.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

A. LA CAÑA DE AZÚCAR

1. Historia de la caña de azúcar y producción de azúcar. La historia de la caña de azúcar se pierde en la antigüedad, y los primeros reportes aparecen en la mitología India, en la cual se confunden la leyenda y la realidad. De hecho, el nombre en latín *Saccharum* viene de las palabras *Karkara* y *Sakkara* del Sánscrito y el Prakrit. Éstas significan algo como “piedras negras”, refiriéndose a los cristales oscuros en las mieles de la melaza (Husz, 1972).

Otros opinan que el origen de la caña de azúcar fue en las islas de la Polinesia; no ha faltado quien afirme que en América se encontraba antes de la llegada de Colón, a quien se le atribuye haberla traído a este continente (Aguilar de León, 1975).

Las primeras noticias que se tuvieron de la caña de azúcar en Europa fue durante las campañas de Alejandro Magno en la India y se acepta que, por aquella época, esta planta salió de los límites de Bengala, extendiéndose a los países vecinos especialmente a China, propagándose en las Filipinas e islas del Pacífico y de allí transportada por los europeos a las costas del Mediterráneo (Aguilar de León, 1975).

De la introducción de la caña de azúcar en América, la primera noticia que se tiene es lo asentado en el libro III de su década por Pedro Mártir, quien dice que en el segundo viaje de Colón por los años 1492 y 1495, el cultivo de la caña de azúcar estaba muy desarrollado en Santo Domingo, lo que hace creer que las cañas de azúcar las tomó a su paso por las Islas Canarias (Aguilar de León, 1975).

Recientes estudios indican que la caña de azúcar es originaria de Nueva Guinea y no de la India; la realidad es que, en un principio, hace unos 8000 años fue conocida como planta de jardín, habiendo emigrado de isla en isla en el sur del Pacífico durante un fuerte período llegó a la península de Malaya, Indonesia y lugares vecinos; se confirma que su transición de planta de jardín a planta de uso industrial haya ocurrido en el trópico de la India, esto varios siglos antes de la era cristiana (Husz, 1972).

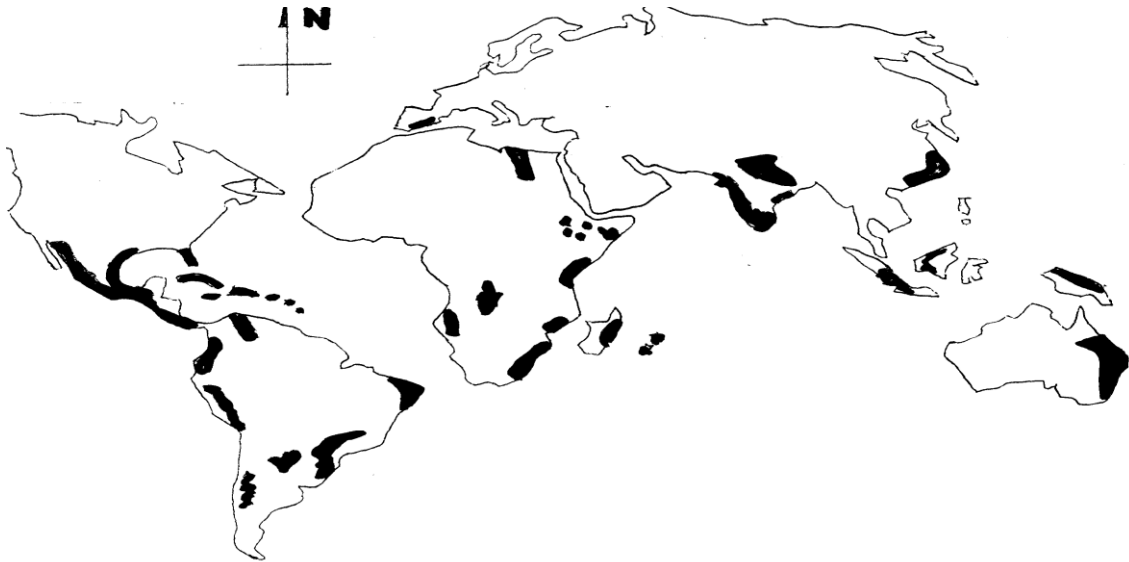
No faltan partidarios que afirman que la caña de azúcar existía en América antes de la llegada de los españoles, fundando su testimonio en lo relatado por navegantes y escritores de

la época del descubrimiento y la conquista. El Padre Salvat hace mención en 1742 del viaje de Tomás Gages, quien afirma que los habitantes de las islas de Guadalupe en las Antillas, le suministraron abundantes cañas durante su viaje. Lo anterior no es contradictorio en lo relativo a México; cuando en la correspondencia de Hernán Cortez con el Rey Carlos V, se lee que la caña de azúcar y el arte de beneficiarla era conocida en México en la época de la conquista (Aguilar de León, 1975).

Hay quienes opinan que Colón, desconociendo que la caña de azúcar existía en el Nuevo Mundo, en sus viajes la trajo a las islas de las Antillas; otros afirman que fue un señor Aguillón, quien la introdujo en la isla de Santo Domingo en 1506. Lo cierto es que Diego Velásquez en Cuba, Pedro de Alvarado en Guatemala, Francisco Pizarro en el Perú y otros españoles, ingleses y franceses en las Antillas se preocuparon por el cultivo de la caña de azúcar llegando en el año 1600, al grado que se decía que la producción de azúcar cruda en América tropical constituía la industria mayor del mundo (Aguilar de León, 1975).

La caña de azúcar fue plantada por primera vez en Cuba en 1511, y cuya producción industrial empezó con técnicos de Santo Domingo. Brasil empezó a producir en 1533 y Perú construyó su primer ingenio en 1570, con cañas introducidas de México; la caña no llegó a los Estados Unidos (Luisiana) hasta 1750. Y actualmente se encuentra distribuida por todo en mundo (figura 4.1) (Husz, 1972).

FIG. 4.1 ÁREAS DE CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR A NIVEL MUNDIAL.



Actualmente, a nivel nacional el cultivo de la caña de azúcar es el de mayor crecimiento, desplazándose principalmente hacia el litoral del Pacífico. Según las estadísticas, el incremento superficial de la zafra 91 -92 a la zafra 93 - 94 fue de 5,690.56 hectáreas (Dell, 1996).

Dicho cultivo, se perfila actualmente como uno de los más prometedores debido a su demanda en el mercado nacional e internacional, estabilidad en el precio del azúcar y de sus subproductos, la melaza para la producción de alcohol y en menor escala alimentación de ganado bovino, el bagazo como fuente para producir energía eléctrica y procesar el azúcar, accionar el sistema de riego para las áreas cultivadas y, aún venta del excedente al Instituto Nacional de Electrificación, durante el período de zafra(Dell,1996).

Siendo este cultivo el de mejores perspectivas en el mercado, es necesario obtener información sobre los principales problemas fitosanitarios que se enfrentan en esta zona. Uno de ellos son las especies de plantas a las que el hombre ha denominado "malezas" o "malas hierbas", constituyen un factor limitante de la producción de la caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) y su manejo se debe tener en cuenta como una de las prácticas convencionales

y determinantes para la obtención de buenas cosechas (Dell, 1996).

2. Clima de las regiones cañeras de Guatemala. Según Humbert (1974), Guatemala, por su posición en el globo terráqueo, debería ser un país tropical; sin embargo, por el número y altura de sus montañas tiene gran variedad de climas que permiten diversidad de cultivos; desde el cálido de las costas donde prosperan las palmeras hasta el frío de las mesetas elevadas donde predominan las especies forestales como Pinus sp., Cupresus sp. etc. Existen asimismo zonas intermedias con climas templados, entre 2,000 a 4,500 pies, sobre el nivel del mar, que son propicios para el cultivo de la caña.

En la región de la planicie costera del Pacífico donde se localiza la zona cañera, no se marcan los cuatro cambios estacionarios debido a su posición geográfica pero, en cambio, hay dos épocas del año bien diferenciadas: La temporada seca y la lluviosa. La primera comprende de diciembre a mayo y la segunda de mayo a noviembre. La época lluviosa ha registrado una precipitación anual promedio de 3,354 mm. cúbicos de agua y una temperatura media anual de 26 °C. El área de dispersión de la caña está limitada por un conjunto de factores que influyen para su buen desarrollo, entre los cuales el clima es uno de los más importantes. La temperatura, la humedad y la luminosidad son determinantes para el crecimiento normal de las plantas, e inducen a su madurez, elevando al mismo tiempo los rendimientos de campo y mejorando la pureza de los jugos cuando llega la época de zafra.

Según Flores (1976), los índices de temperatura para el mejor desarrollo de la caña de azúcar son: entre los 32°C y los 38°C para obtener una óptima geminación de las yemas; de 27°C para su óptimo crecimiento, así como para la mejor absorción de nutrientes, entre 21°C y 38°C se encuentra el margen de desarrollo normal. Las plantas retardan su crecimiento de 10°C a 21°C, las funciones fisiológicas se paralizan a menos de 10°C y la planta sufre daños a menos de 2°C.

Por otra parte, se ha establecido que el consumo de agua necesario para el cultivo de la caña fluctúa según las regiones, estimándose para un año que éstas puedan ser de 3.8 a 8.6 mm. cúbicos de agua por día, en clima templado cálido. Esto es equivalente a una lámina anual

entre 1387 y 3139 mm de agua; y de 4.8 a 8.9 mm por día en clima cálido, equivalente a una lámina anual de 1752 a 3248 mm de agua.

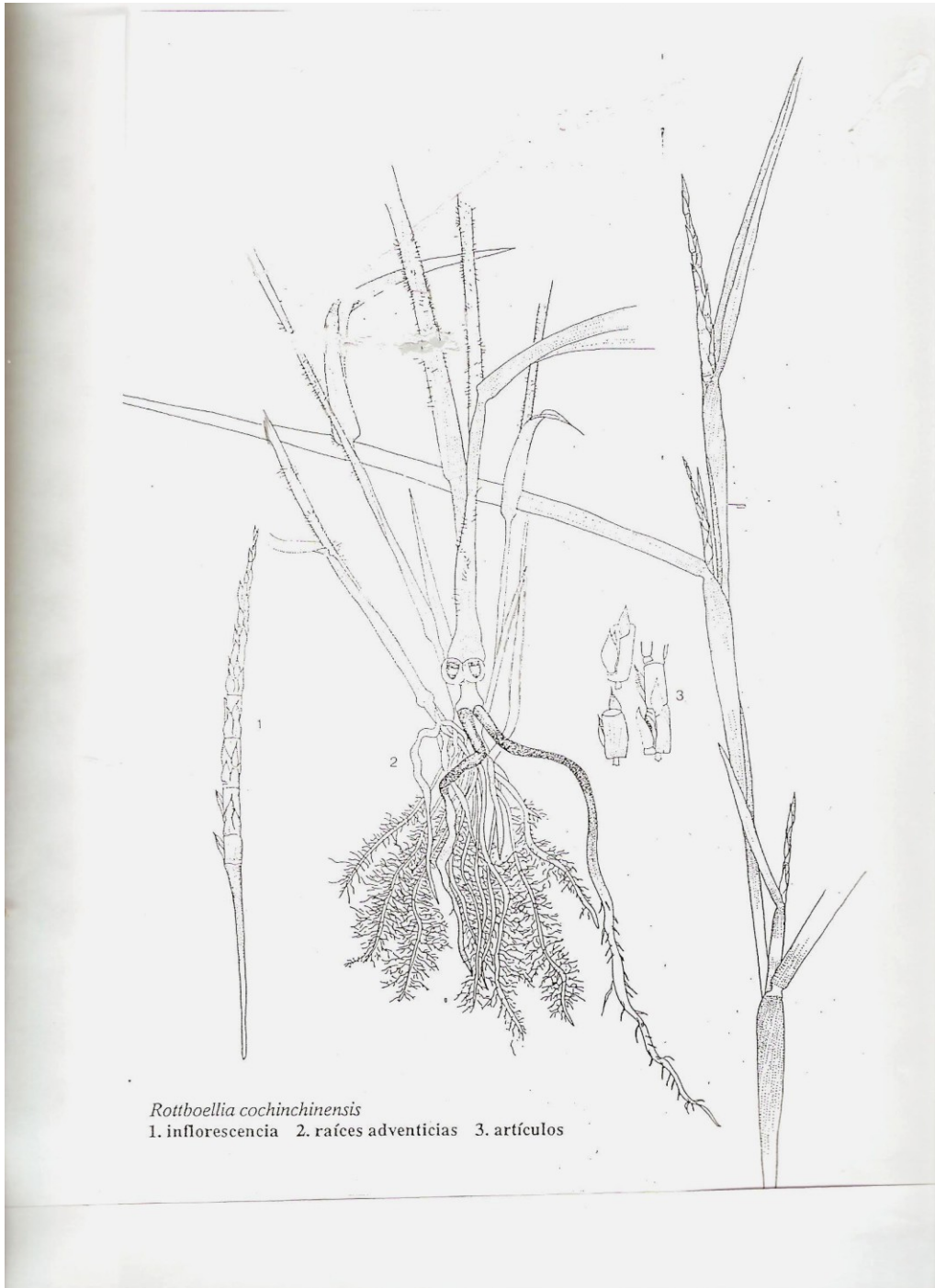
B. LA MALEZA

1. Concepto de maleza. Este tiene un significado muy relativo, debido a que las plantas que se cultivan en un sitio, no son más que mala hierba en otro, en general mala hierba es una planta que crece donde no es deseada.

2. Descripción de la caminadora (Rottboellia cochinchinensis). Se le conoce también por: Paja peluda, zacate indio, corredora, tuquito, manisuris, paja brava, pasto trejos.

Pasto anual altamente agresivo, común en terrenos cultivados, cultivos perennes, potreros y bordes de carreteras. La **raíz** es fibrosa y el tallo es erecto, robusto, pubescente y de 1.5 a 2.5 metros de altura. Produce **raíces** adventicias en los nudos inferiores. Las hojas son pubescentes, linear-lanceoladas, verde pálido y de 20 a 60 centímetros de largo y de 1 a 3 centímetros de ancho. La pubescencia del **tallo** y las hojas es altamente irritante a la piel. **La inflorescencia** es en forma de espiga, cilíndrica, compuesta de artículos o entrenudos que contienen la **semilla**. Estos maduran y se desprenden uno por uno del ápice hacia la base. Los artículos son cilíndricos y envuelven la semilla. La envoltura previene la geminación inmediata y uniforme de las semillas. Se reproduce por semillas. Es confundida comúnmente con la maleza Manisuris exaltata, pero la Rottboellia es mucho más grande (Fig. 4.2) (Cárdenas, 1972).

Es hospedera del nematodo *Meloidogyne incognita* y de la chinche *Diabrotica balteata*. Debido a sus pelos urticantes las cosechas se hacen dificultosas. Se ha distribuido rápidamente en Centroamérica en la semilla del arroz el cultivo de la caña de azúcar (Pitty, 1991).

Figura 4.2 Rottboellia cochinchinensis

3. Problemas ocasionados por las malezas. La caña de azúcar inicia su desarrollo con mucha lentitud, principalmente durante los primeros estados de su crecimiento, en los cuales es notoria la competencia entre las malezas y el cultivo por elementos tales como: agua, luz, nutrimentos y espacio. La competencia por el agua es una de las más importantes y muchas veces supera la competencia por nutrimentos. Durante el ciclo de cualquier cultivo éste necesita una cantidad determinada de agua para producir el rendimiento deseado, si la competencia de las malezas limita la cantidad de agua disponible, el rendimiento del cultivo se reduce. La competencia por luz es una de las menos importantes, pero a veces se vuelve crítica en estados tempranos del desarrollo del cultivo, especialmente para los de crecimiento lento como en el caso de la caña de azúcar. Como todas las plantas, las malezas también dependen de fuentes de nutrimentos para vivir y reproducirse; diversos autores manifiestan al respecto que se puede aprovechar mejor los nutrimentos si éstos se aplican en bandas en la zona donde se encuentran las raíces del cultivo. La competencia por espacio comprende tanto el espacio subterráneo como el aéreo; las primeras plantas en ocupar cualquier área tienden a excluir a las que aparezcan posteriormente (Tejada, 1985).

4. Interferencia entre maleza y cultivo. Paz Chávez (1989), dice que las especies de malezas que más interfieren con el cultivo de la caña de azúcar con base en su valor de importancia son: **Rottboellia cochinchinensis**, **Leptochloa filiformis**, **Panicum fasciculatum**, **Desmodium triflorum** y **Richardia scabra**.

Existe un período crítico de interferencia bien definido que afecta desfavorablemente el rendimiento de la caña de azúcar plantilla, el cual está comprendido entre los 42 y los 75 días después de la siembra. Así mismo el punto crítico de interferencia se estableció a los 57 días iniciales del ciclo de cultivo (Paz Chávez, 1989).

C. MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS:

1. Historia de los herbicidas. Hoy en día, el uso de herbicidas en caña de azúcar se ha vuelto una práctica necesaria no sólo técnicamente, en vista del mantenimiento de las

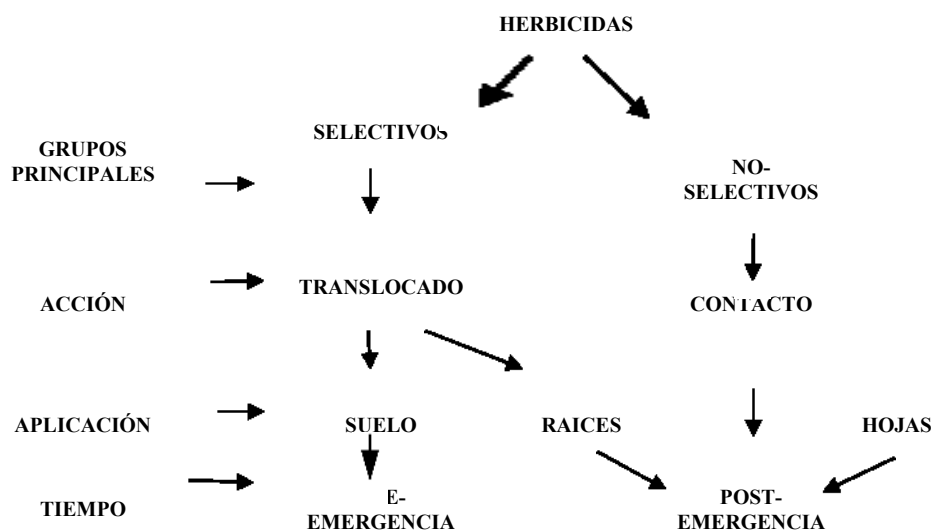
plantaciones y la competencia entre el cultivo y las malezas por agua, nutrimentos y luz, sino que también por razones económicas con respecto a mayores costos y gastos en general. De esta manera los herbicidas se han vuelto ampliamente aceptados. Existen dos grupos principales:

(A) Selectivos: Ej. 2,4-D , 2,4,5-T, atrazina, diurón, dalapón, etc. Los cuales controlan solo ciertos grupos de plantas nocivas; el efecto depende de la correcta dosis, época y tipo de aplicación.

(B) No-selectivos: ej: químicos con base de arsénico, aceites y cloratos, diquat y paraquat, DS 19 A, compuestos de boro, ácido tricloroacético, etc.

Estos dos grupos pueden ser usados para efectos de pre- o post-emergencia. En otras palabras, dependiendo de los requerimientos locales los miembros de los dos grupos de herbicidas pueden ser aplicados, tanto como tratamientos al suelo antes de la germinación o para destruir malezas, o para controlar malezas jóvenes en crecimiento y posteriores aplicaciones post-emergencia, por su acción básicamente diferente, estos químicos pueden ser clasificados de diferentes formas como se puede observar en la Figura No.4.1 y Cuadro 4.1 (Husz, 1972).

Figura 4.3 Herbicidas: grupos principales, acción, aplicaciones y tiempo de aplicación (Husz, 1972)



Cuadro No. 4.1 Clasificación de algunos herbicidas (Husz, 1972)

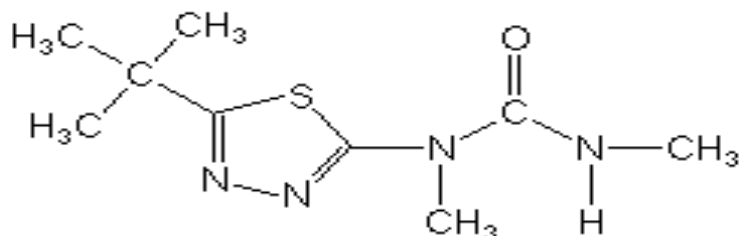
APLICACIÓN FOLIAR		APLICACIÓN AL SUELO
CONTACTO	TRANSLOCADO	TRANSLOCADO Y RESIDUAL
-Pentaclorofenol -Clorato de sodio -Aceites	Herbicidas tipo oxinas: -MCPA -2,4-D -2,4,5-T -dalapón -amitrole -diquat -paraquat	Herbicidas tipo oxinas: -MCPA -2,4-D -2,4,5-T Trizainas simétricas: -atrazina -simazina ureas sustituidas: -diurón -monurón -EPTC

2. Descripción del herbicida TEBUTHIURON

Cuadro No.4.2 Principales características del herbicida Tebuthiuron.

NOMBRE COMÚN:	Rebutieron
NOMBRE COMERCIAL:	COMBINE 500
FÓRMULA MOLECULAR:	$C_9 H_{16} N_4 O S$
PESO MOLECULAR:	228.3 gr/mol
ESTADO FÍSICO:	Sólido, inodoro, incoloro
PUNTO DE FUSIÓN:	161.5 a 164 ° C

Figura 4.4 Fórmula estructural



(Farm Chemical Handbook, 1995)

El Tebuthiuron es un herbicida utilizado para eliminar una amplia gama de malezas que va desde gramas hasta hojas anchas y arbustos leñosos. El Tebuthiuron puede ser aplicado en aspersión o granulado sobre la superficie del suelo, preferentemente justo antes del período de crecimiento activo de las malezas. El producto tiene una gran resistencia a la foto descomposición y a la volatilización por lo tanto, se puede aplicar al campo mucho tiempo antes de que se presenten las primeras lluvias las cuales lo activan, movilizándolo la zona radicular donde es tomado por la planta. Las aplicaciones que se efectúen inmediatamente antes del inicio de la temporada de lluvias, darán una respuesta más rápida (Diccionario de especialidades agroquímicas, 1993)

3. Breve descripción de otros herbicidas usados:

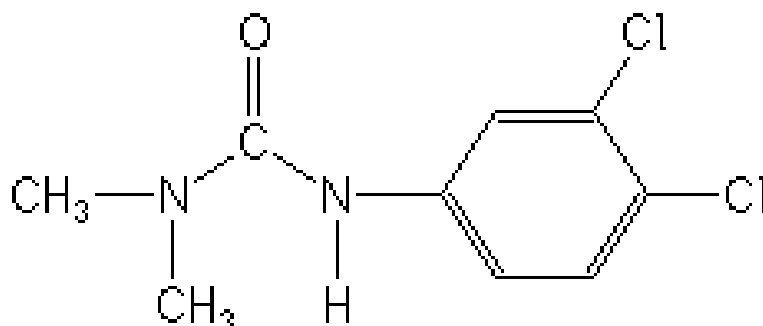
a. Diurón. 3-(3,4-diclorofenil)-1,1-dimetilurea

Cuadro 4.3 Características principales del herbicida Diurón

NOMBRE COMÚN:	Diurón
NOMBRE COMERCIAL:	Karmex-Dupont Diurón-Bayer
FÓRMULA MOLECULAR:	$C_9 H_{10} Cl_2 N_2 O$
PESO MOLECULAR:	233.1
ESTADO FÍSICO Y COLOR:	Inodoro, sólido blanco cristalino
PUNTO DE FUSIÓN:	158 a 159 ° C

(Farm Chemical Handbook, 1995)

Figura 4.5 Fórmula estructural



(Farm Chemical Handbook, 1995)

El Diurón es un herbicida selectivo del grupo de las ureas sustituidas, que se usa como pre emergente y post emergente (actúa por contacto y translocación) para el control de malezas anuales de hoja ancha y gramíneas en algodón, caña de azúcar, piña, maíz, sorgo, cítricos, vid, plátanos, papa, espárragos y áreas no cultivadas. Sus dosis pueden ir desde 0.8 Kg./ha en algodón, hasta 15 Kg./ha para áreas no cultivadas como vías de ferrocarril, caminos, etc. (Farm Chemical Handbook, 1995).

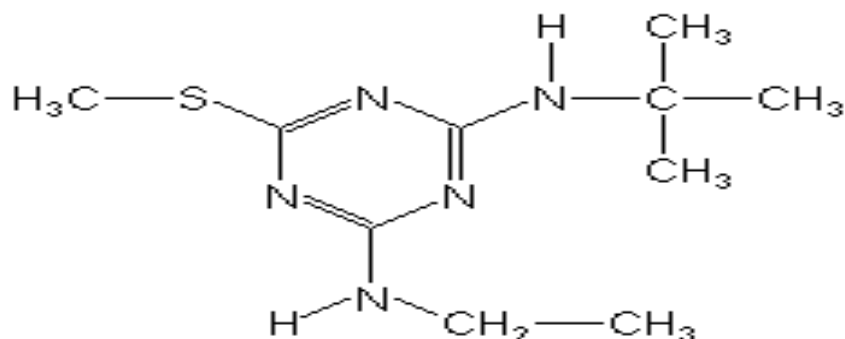
b. Igran. 2-(ter -butilamino)-4-(etilamino)-6-(metiltio)-s-triazina

Cuadro No.4.4 Principales características del herbicida Igrán

NOMBRE COMÚN:	Terbutrina
NOMBRE COMERCIAL:	Igrán- Ciba Geigy
FÓRMULA MOLECULAR:	C ₁₀ H ₁₉ N ₅ S
PESO MOLECULAR:	241.4
ESTADO FÍSICO Y COLOR:	Blanco cristalino
PUNTO DE FUSIÓN:	104 ° C

(Farm Chemical Handbook, 1995)

Figura 4.6 Fórmula estructural



(Farm Chemical Handbook, 1995)

La Terbutrina es un herbicida selectivo que se usa en pre emergencia antes de la siembra incorporada en cultivos como el sorgo y caña de azúcar. La absorción se realiza tanto por vía radicular como foliar.

El agua de lluvia o riego es indispensable para incorporar el producto dentro del suelo, donde es absorbido por las raíces de las malezas en germinación. Pocos días después de que las hierbas han brotado el herbicida empieza a hacer efecto, las hojas se amarillean y las plantitas mueren (Farm Chemical handbook, 1995).

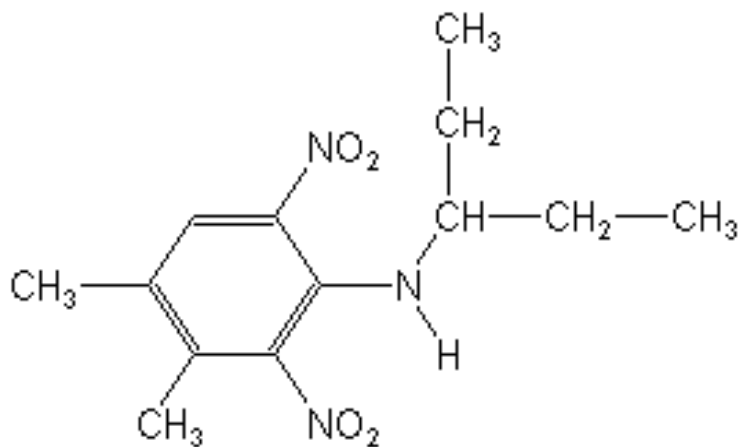
c. Prowl. N-(1-etil propil)-3,4 dimetil-2,6 dinitrobenzenamida

Cuadro 4.5 Características principales del herbicida Prowl

NOMBRE COMÚN:	Pendimetalina
NOMBRE COMERCIAL:	Prowl – Cyanamid
FÓRMULA MOLECULAR:	$C_{13}H_{10}N_3O_4$
PESO MOLECULAR:	281.3
ESTADO FÍSICO Y COLOR:	Sólido cristalino, color amarillo naranja a temperatura ambiente, con ligero olor a nueces
PUNTO DE FUSIÓN:	54 a 58 °C

(Farm Chemical Handbook, 1995)

Figura 4.7: Fórmula estructural



(Farm Chemical Handbook, 1995)

La Pendimetalina es un herbicida que ofrece un control eficaz de una amplia variedad de malezas anuales gramíneas y de hoja ancha de muchos cultivos agrícolas y hortícolas.

El período de protección de la Pendimetalina se inicia desde el momento en que el herbicida se activa con agua hasta 40 días después. Este tiempo abarca el período crítico de competencia de las malezas con la mayoría de los cultivos. (Farm Chemical handbook, 1995).

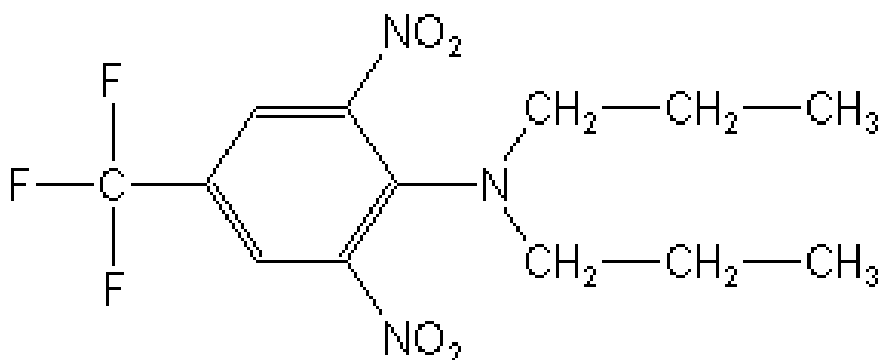
d. Treflan. a-a-a-trifluoro-2,6-dinitro-N-N-dipropil-p-toluidino.

Cuadro No.4.6 Características principales del herbicida Treflan

NOMBRE COMÚN:	Trifluralina
NOMBRE COMERCIAL:	Treflan – Elanco
FÓRMULA MOLECULAR:	$C_{13} H_{16} F_3 N_3 O_4$
PESO MOLECULAR:	335
ESTADO FÍSICO Y COLOR:	Solido, cristalino, naranja, inoloro.
PUNTO DE FUSIÓN:	48.5 a 49 ° C

(Farm Chemical Handbook, 1995)

Figura 4.8 Fórmula estructural



(Farm Chemical Handbook, 1995)

La Trifluralina es un herbicida selectivo preemergente, usado en control de muchas gramíneas anuales y malezas de hoja ancha en una gran variedad de cultivos de frutas, nueces, vegetales y cultivos de granos, como en todos los cultivos pre emergentes se aplica antes de la germinación. La Trifluralina debe ser incorporada al suelo mecánicamente dentro de las siguientes veinticuatro horas de la aplicación (Farm Chemicals handbook, 1995).

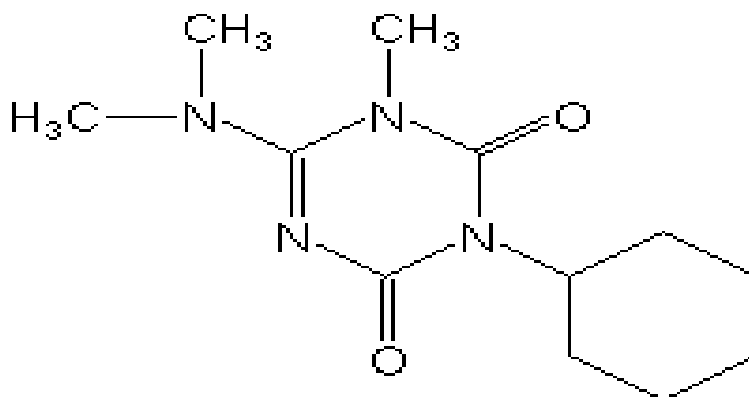
e. Velpar. 3-cicloexil-6-(ddimetil amino)-1-metil-1,3,5-triazina-2,4-(1H,3H)-diona

Cuadro No. 4.7 Características principales del herbicida Velpar

NOMBRE COMÚN:	Hexazinona
NOMBRE COMERCIAL:	Velpar – Dupont
FÓRMULA MOLECULAR:	$C_{12}H_{20}N_8O_2$
PESO MOLECULAR:	252.3
ESTADO FÍSICO Y COLOR:	sólido blanco cristalino, olor imperceptible
PUNTO DE FUSIÓN:	115 - 117 ° C

(Farm Chemical Handbook, 1995)

Figura 4.9 Fórmula estructural



(Farm Chemical Handbook, 1995)

La hexazinona es un herbicida de contacto residual que se aplica cuando las plantas están en crecimiento activo y se usa para control de muchas plantas anuales, bianuales y perennes, también se usa para el control de malezas leñosas en áreas no cultivadas.

Este producto provee un control por contacto y residual, es necesario que haya llovido o que el suelo esté suficientemente húmedo para que el control sea efectivo. Controla malezas leñosas en áreas de reforestación (bosques de coníferas) es un control selectivo muy usado en caña de azúcar, coníferas, árboles de hule y alfalfa (Farm Chemical handbook, 1995).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Localización y características del área experimental

Este trabajo se llevó a cabo en la finca Belén, localizada a 14 ° 16' latitud norte y 91 ° 06' longitud oeste, a una altitud de 130 m.s.n.m en la división fisiográfica del declive del Pacífico en el municipio de Santa Lucía Cótzumalguapa del departamento de Escuintla, Guatemala.

1. Condiciones climáticas. De acuerdo con los datos registrados en la estación meteorológica tipo C, ubicada en la finca Belén (promedio de 16 años de registro), son los siguientes:

- a. Humedad relativa media: 78%
- b. Precipitación media anual: 2606 mm.
- c. Días de lluvia promedio anual: 118
- d. Temperaturas:
 - mínima: 20.91°C
 - máxima: 33.82°C
- e. Media anual: 27.79°C

2. Condiciones de suelo. Los suelos de la finca Belén, de acuerdo al estudio realizado por Simmons, clasifica dentro de la serie Panán, con textura franco arenosa y consistencia pedregosa suelta. Estos suelos presentan un drenaje interno rápido con fertilidad natural alta y problemas de pedregosidad y control de erosión en el manejo del suelo.

B. Metodología experimental

Para este ensayo se utilizó el método de bloques divididos al azar con tres repeticiones para cada una de las dos parcelas que se evaluaron.

El diseño de bloques divididos está elaborado para un experimento en el cual hay dos factores y más tratamientos de los que pueden ser acomodados en un bloque completo.

Debido a que en este ensayo se trataba de establecer el efecto de la incorporación sobre los diferentes tratamientos en las dos parcelas experimentales, cada una de las repeticiones está

subdividida, de modo que la mitad de cada tratamiento en cada parcela está incorporado al suelo y en la otra mitad sólo se aplicó los productos al suelo.

La eficiencia del Tebuthiuron fue evaluada para el control preemergente de **R. cochinchinensis** en caña de azúcar a las siguientes dosis: 1, 1.5 y 2 litros de producto comercial por Hectárea en mezcla de tanque con otros productos post y pre-emergentes. El objetivo era llegar a 45 días de residualidad, y los datos fueron recolectados a los 15, 30, 45 y 60 días después de aplicar.

Se evaluó el porcentaje de control de cada ensayo (Apendices A y B). Cada parcela experimental tenía 6.0 m de ancho por 5.0 m de largo, lo que representa 8 surcos de caña. Se dejaron dos surcos laterales de caña sin tratar por cada parcela.

Para la aplicación de los productos, se utilizó una bomba con aspersion a base de CO₂ con una presión constante de 40 psi, con un volumen de 1 lt/ parcela. La variedad de caña sembrada en la parcela era la CP 72 20 86.

Los tratamientos en el campo se pueden ver en la Tabla No.5.1 y en la Tabla No. 5.2. De igual forma la ubicación en el campo de las parcelas se observa en las Figuras No. 5.1 y No. 5.2.

C. Descripción de los tratamientos.

Los tratamientos y su ubicación en el campo se pueden ver a continuación, en la Tabla No. 5.1 se observa el ensayo #1 y en la Tabla No. 5.2 se observa el ensayo #2; de igual forma la ubicación en el campo de los ensayos se observa en las Figuras No. 5.1 y No. 5.2.

Ensayo No. 1

TABLA No. 5.1 Descripción de los tratamientos del Ensayo #1

	TRATAMIENTO	APLICACIÓN	DOSIS	DIMENSIONALES	CANT. DE PRODUCTO	REPETICIONES		
						1	2	3
1	Tebuthiuron 500SC	Incorporado	1	Litros/Ha	3 ml/pl	101 I	205 I	306 I
	Velpar 90SP		0.3	Kgs a.i./Ha	1 gr./pl			
2	Tebuthiuron 500SC	No	1	Litros/Ha	3 ml/pl	101 NI	205 NI	306 NI
	Velpar 90SP	incorporado	0.3	Kgs a.i./Ha	1 gr./pl			
3	Tebuthiuron 500SC	Incorporado	1.5	Litros/Ha	3 ml/pl	102 I	206 I	302 I
	Velpar 90SC		0.5	Kgs a.i./Ha	1.66 gr/pl			
4	Tebuthiuron 500SC	No	1.5	Litros/Ha	3 ml/pl	102 NI	206 NI	302 NI
	Velpar 90SC	incorporado	0.5	Kgs a.i./Ha	1.66 gr/pl			
5	Tebuthiuron 500SC	Incorporado	1.5	Litros/Ha	4.5 ml/pl	103 I	208 I	304 I
	Velpar 90SC		0.3	Kgs a.i./Ha	1gr./pl			
6	Tebuthiuron 500SC	No	1.5	Litros/Ha	4.5 ml/pl	103 NI	208 NI	304 NI
	Velpar 90SC	incorporado	0.3	Kgs a.i./Ha	1 gr./pl			
7	Tebuthiuron 500SC	Incorporado	1.5	Litros/Ha	4.5 ml/pl	104 I	204 I	310 I
	Velpar 90SC		0.5	Kgs a.i./Ha	1 gr./pl			
8	Tebuthiuron 500SC	No	1.5	Litros/Ha	4.5 ml/pl	104 NI	204 NI	310 NI
	Velpar 90SC	incorporado	0.5	Kgs a.i./Ha	1 gr./pl			
9	Tebuthiuron 500SC	Incorporado	1	Litros/Ha	3 ml/pl	105 I	201 I	307 I
	Treflan 480EC		2	Litros/Ha	6 ml/pl			
10	Tebuthiuron 500SC	No	1	Litros/Ha	3 ml/pl	105 NI	201 NI	307 NI
	Treflan 480EC	incorporado	2	Litros/Ha	6 ml/pl			
11	Tebuthiuron 500EC	Incorporado	1	Litros/Ha	3 ml/pl	106 I	207 I	301 I
	Treflan 480EC		4	Litros/Ha	12 ml/pl			
12	Tebuthiuron 500EC	No	1	Litros/Ha	3 ml/pl	106 NI	207 NI	301 NI
	Treflan 480EC	incorporado	4	Litros/Ha	12 ml/pl			
13	Tebuthiuron 500EC	Incorporado	1.5	Litros/Ha	4.5 ml/pl	107 I	210 I	308 I
	Treflan 480EC		2	Litros/Ha	6 ml/pl			
14	Tebuthiuron 500EC	No	1.5	Litros/Ha	4.5 ml/pl	107 NI	210 NI	308 NI
	Treflan 480EC	incorporado	2	Litros/Ha	6 ml/pl			
15	Tebuthiuron 500EC	Incorporado	1.5	Litros/Ha	4.5 ml/pl	108 I	203 I	305 I
	Treflan 480EC		4	Litros/Ha	12 ml/pl			
16	Tebuthiuron 500EC	No	1.5	Litros/Ha	4.5 ml/pl	108 NI	203 NI	305 NI
	Treflan 480EC	incorporado	4	Litros/Ha	12 ml/pl			
17	Tebuthiuron 500EC	Incorporado	2	Litros/Ha	6 ml/pl	109 I	209 I	303 I
18	Tebuthiuron 500EC	No incorporado	2	Litros/Ha	6 ml/pl	109 NI	209 NI	303 NI
19	Testigo	Incorporado				110 I	202 I	309 I
20	Testigo	No incorporado				110 NI	202 NI	309 NI

Figura 5.1 Distribución de bloques al azar, ensayo de campo,
Finca Belén, Santa Lucía Cotzumalguapa. Guatemala, 1992.

PARCELA	REPETICIÓN					
	1		2		3	
	INCORPORADO	NO INCORPORADO	INCORPORADO	NO INCORPORADO	INCORPORADO	NO INCORPORADO
101	1	1	5	5	6	6
102	2	2	10	10	2	2
103	3	3	8	8	9	9
104	4	4	4	4	3	3
105	5	5	1	1	8	8
106	6	6	2	2	1	1
107	7	7	6	6	5	5
108	8	8	3	3	7	7
109	9	9	9	9	10	10
110	10	10	7	7	4	4

Ensayo No. 2

TABLA No. 5.2 Descripción de los tratamientos, ensayo # 2

	TRATAMIENTO		APLICACIÓN	DOSIS	DIMENSIONALES	CANT. DE PRODUCTO	REPETICIONES		
							1	2	3
1	Tebuthiuron	500SC	Incorporado	1.5	Litros/Ha	4.5ml/pl	101 I	209 I	309 I
2	Tebuthiuron	500SC	No incorporado.	1.5	Litros/Ha	4.5 ml/pl	101 NI	209 NI	309 NI
3	Tebutiuron	500SC	Incorporado	2	Litros/Ha	6.0 ml/pl	103 I	211 I	303 I
4	Tebutiuron	500SC	No incorporado	2	Litros/Ha	6.0 ml/pl	103 NI	211 NI	303 NI
5	Tebutiuron	500SC	Incorporado	1	Litros/Ha	3.0 ml/pl	105 I	202 I	312 I
	Igran	500EC		3	Litros/Ha	9.0 ml/pl			
6	Tebutiuron	500SC	No incorporado	1	Litros/Ha	3.0 ml/pl	105 NI	202 NI	312 NI
	Igran	500EC		3	Litros/Ha	9.0 gr./pl			
7	Tebutiuron	500SC	Incorporado	1	Litros/Ha	3.0 ml/pl	107 I	204 I	304 I
	Prowl	500EC		3	Litros/Ha	4.5 ml/pl			
8	Tebutiuron	500SC	No incorporado	1	Litros/Ha	3.0 ml/pl	107 NI	204 NI	304 NI
	Prowl	500EC		3	Litros/Ha	4.5 ml/pl			
9	Tebutiuron	500SC	Incorporado	1.3	Litros/Ha	3.9 ml/pl	109 I	206 I	315 I
	Diuron	80WP		2	Litros/Ha	6.0 gr/pl			
10	Tebutiuron	500SC	No incorporado	1.3	Litros/Ha	3.9 ml/pl	109 NI	206 NI	315 NI
	Diuron	80WP		2	Litros/Ha	6.0 gr/pl			
11	Tebutiuron	500SC	Incorporado	1	Litros/Ha	3.0 ml/pl	112 I	213 I	301 I
	Velpar	90WP		0.34	kg a.i./Ha	1.02 gr/pl			
12	Tebutiuron	500SC	No incorporado	1	Litros/Ha	3.0 ml/pl	112 NI	213 NI	301 NI
	Velpar	90WP		34	kg a.i./Ha	1.02 gr/pl			
13	Diuron	80WP	Incorporado	1	Litros/Ha	3.0 gr/pl	113 I	203 I	313 I
	Prowl	500EC		1.5	Litros/Ha	4.5 ml/pl			
14	Diuron	80WP	No incorporado	1	Litros/Ha	3.0 gr/pl	113 NI	203 NI	313 NI
	Prowl	500EC		1.5	Litros/Ha	4.5 ml/pl			
15	Testigo		Incorporado				115 I	212 I	311 I
16	Testigo		No incorporado				115 NI	212 NI	311 NI

Figura No.5.2 Distribución de bloques al azar, ensayo de campo,
Finca Belén, Santa lucía Cotzumalguapa.Guatemala, 1992.

PARCELA	REPETICIÓN					
	1		2		3	
	Incorporado	No incorporado	Incorporado	No incorporado	Incorporado	No incorporado
101	1	1	4	4	8	8
102	2	2	5	5	2	2
103	3	3	3	3	3	3
104	4	4	7	7	5	5
105	5	5	1	1	4	4
106	6	6	2	2	7	7
107	7	7	8	8	1	1
108	8	8	6	6	6	6

D. Manejo del Ensayo.

Los muestreos se efectuaron en las fechas 26 de marzo, 2, 9 y 22 de abril, 7 y 25 de mayo de 1992. (15, 30, 45 y 60 días después de la aplicación).

En cada parcela se tomaron los datos de porcentaje de cobertura de *R. cochinchinensis* siendo 0% el día de la aplicación pre-emergente. Los datos de porcentaje de cobertura se anotaron en hojas de campo diseñadas para tal fin, en las cuales estaba establecido la ubicación de cada tratamiento.

VI. RESULTADOS

Los resultados obtenidos de los tratamientos del herbicida tebuthiuron en mezcla con otros herbicidas fueron los siguientes:

Para el Ensayo #1, los resultados muestran que cuando se incorporaron los tratamientos al suelo, como se observa en el Apéndice A y la Gráfica No. 6.1, el mejor tratamiento a los 60 días después de la aplicación fue el Tebuthiuron 1.5 lt/ha-Velpar 0.3 Kg/ha, seguido en segundo lugar del tratamiento Tebuthiuron 1.5 lt/ha-Velpar 0.5 Kg/ha y el tercer lugar ocupado por el testigo, al cual no se le aplicó ningún producto.

Para el caso en el que los tratamientos no fueron incorporados al suelo (Apéndice A y Gráfica No. 6.1), se puede observar que los tratamientos con mejor control sobre la *R. cochinchinensis*, fueron en primer lugar, el Tebuthiuron 1 lt/ha- Treflan 4 lt/ha, seguido en segundo lugar del tratamiento Tebuthiuron 1 lt/ha-Velpar 0.5 Kg/ha y en tercer lugar el tratamiento Tebuthiuron 1 lt/ha-Velpar 0.3 Kg/ha.

El análisis de varianza practicado para este ensayo (Tabla No. 6.1), indica que para la lectura de datos a los 15 días después de la aplicación, no hay una diferencia significativa entre las repeticiones, pero sí la hay con respecto a los diferentes tratamientos. Para la lectura de datos a los 30 días después de la aplicación también se observa que no hay diferencia significativa (Tabla No. 6.2) entre las repeticiones, pero en este caso tampoco la hay entre los tratamientos. En la lectura a los 45 días, se observa que las repeticiones no muestran diferencia significativa y que en los tratamientos sí hay, pero muy pequeña (tabla No. 6.3). Los datos a los 60 días después de la aplicación muestran que sí hay una diferencia significativa marcada en las repeticiones así como en los tratamientos (Tabla No. 6.4).

Para el Ensayo #2, los resultados muestran que cuando los tratamientos fueron incorporados al suelo, el de mayor eficacia para controlar la *R. cochinchinensis* fue el Tebuthiuron 1.3 lt/ha-Diuron 2 Kg/ha, seguido en segundo lugar por el Tebuthiuron 1 lt/ha-Velpar 0.34 Kg/ha y el tercer lugar como mejor control fue el tratamiento Tebuthiuron 1.5 lt/ha (Tabla No. 6.2 y Gráfica No.6.2).

Cuando los tratamientos no fueron incorporados al suelo, los mejores resultados fueron en primer lugar el Tebuthiuron 1 lt/ha-Prowl 1.5 lt/ha, en segundo lugar se puede observar que fue el tratamiento de Diuron 1 Kg/ha-Prowl 1.5 lt/ha y en tercer lugar el Tebuthiuron 1 lt/ha-Velpar 0.34 Kg/ha.

El análisis de varianza (Tabla No. 6.5) para este ensayo muestra que a los 15 días después de la aplicación no hay una diferencia significativa entre la incorporación y la no incorporación de los productos; sin embargo sí hay diferencia entre los tratamientos. A los 30 días se observa que tampoco hay diferencia significativa (Tabla No. 6.6) entre incorporar o no y que si hay una diferencia grande entre los tratamientos. Los datos tomados a los 45 días después de la aplicación muestran en el análisis de varianza (Tabla No. 6.7) que aún no hay diferencia estadística significativa entre que se incorpore o no, pero sí hay diferencia entre los tratamientos. Finalmente, para los datos que se recabaron a los 60 días después de la aplicación muestran que ya hay una diferencia significativa entre la práctica de incorporar o no y también hay diferencia entre los tratamientos (Tabla 6.8).

TABLA No.6.1 Análisis de varianza para el % de cobertura en Ensayo #1 (15 DDA).
Guatemala, 1992

UNIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS	F CALCULADA	F DE TABLA
TOTAL	59	3683.85			
BLOQUE	2	48.825	24.4125	0.392	0.6781
TRATAMIENTO	19	1271.183333	66.904386	1.076	0.4103
ERROR	38	2363.841667	62.20636		

TABLA No.6.2 Análisis de varianza para el % de cobertura en Ensayo #1 (30 DDA)
Guatemala, 1992.

UNIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS	F CALCULADA	F DE TABLA
TOTAL	59	13007.583333			
BLOQUE	2	168.6083333	84.301467	0.332	0.7195
TRATAMIENTO	19	3191.25	167.96053	0.662	0.8314
ERROR	38	9647.725	253.8875		

TABLA No. 6.3 Análisis de varianza para el % de cobertura en Ensayo #1 (45 DDA)
Guatemala, 1992.

UNIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS	F CALCULADA	F DE TABLA
TOTAL	59	26139.4			
BLOQUE	2	222.3	111.15	0.224	0.8001
TRATAMIENTO	19	7092.06667	373.26667	0.753	0.742
ERROR	38	18825.03333	495.39561		

TABLA No.6.4 Análisis de varianza para el % de cobertura en Ensayo #1 (60 DDA)
Guatemala, 1992.

UNIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS	F CALCULADA	F DE TABLA
TOTAL	59	46559.33333			
BLOQUE	2	1477.233333	738.61667	0.861	0.431
TRATAMIENTO	19	12465.33333	656.07017	0.764	0.7307
ERROR	38	32616.76667	858.33596		

TABLA No. 6.5 Análisis de varianza para el % de cobertura en Ensayo #2 (15 DDA)
Guatemala, 1992

UNIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADROS	MEDIDA DE CUADROS	F CALCULADA	F DE TABLA
TOTAL	47	27.75			
BLOQUE	2	0.59375	0.296875	0.48	0.6237
TRATAMIENTO	15	8.583333	0.572222	0.924	0.549
ERROR	30	18.572917	0.619097		

TABLA No. 6.6 Análisis de varianza para el % de cobertura en Ensayo #2 (30 DDA)
Guatemala, 1992

UNIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADROS	MEDIDA DE CUADROS	F CALCULADA	F DE TABLA
TOTAL	47	569.744792			
BLOQUE	2	7.822917	3.911458	0.549	0.5834
TRATAMIENTO	15	3488.078125	23.205208	3.255	0.0029
ERROR	30	213.84375	7.128125		

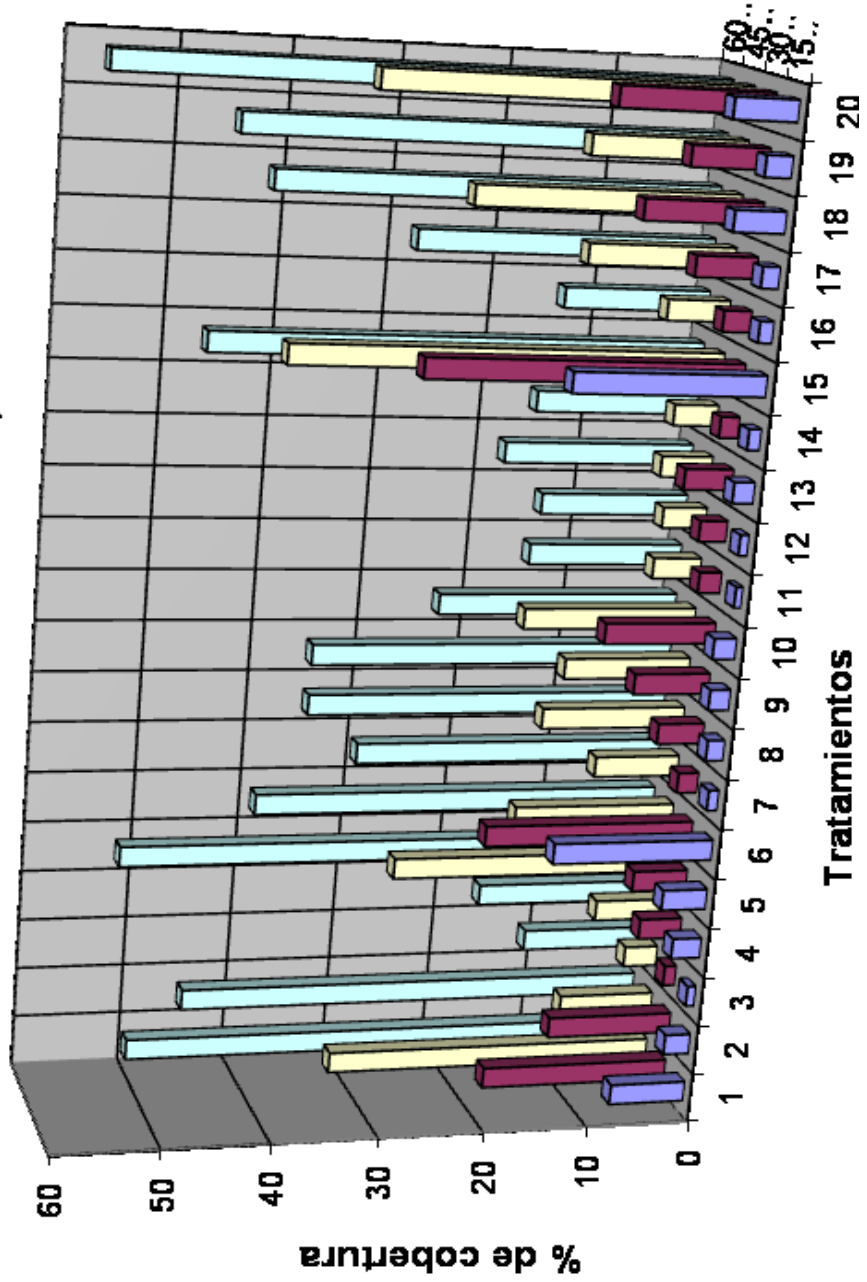
TABLA No.6.7 Análisis de varianza para el % de cobertura en Ensayo #2 (45 DDA)
Guatemala, 1992

UNIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS	F CALCULADA	F DE TABLA
TOTAL	47	4651.916667			
BLOQUE	2	263.791667	131.89583	11.521	0.2348
TRATAMIENTO	15	1787.25	119.15	1.374	0.2224
ERROR	30	2600.875	86.695833		

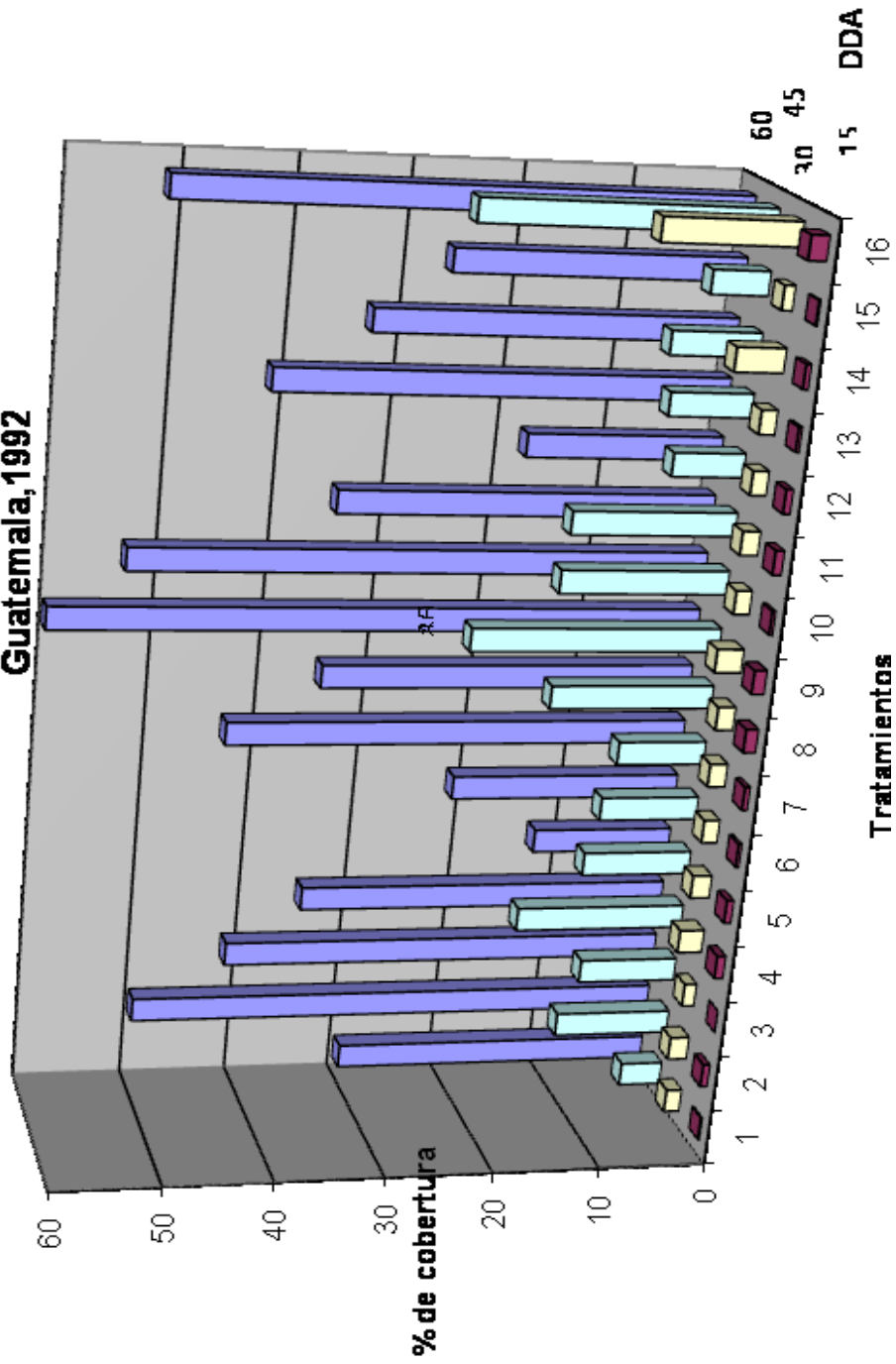
TABLA No. 6.8 Análisis de varianza para el % de cobertura Ensayo #2 (60DDA)
Guatemala, 1992.

UNIDAD	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS	F CALCULADA	F DE TABLA
TOTAL	47	30181.25			
BLOQUE	2	3862.5	1931.25	3.123	0.0586
TRATAMIENTO	15	7764.583333	517.63889	0.837	0.6328
ERROR	30	18554.16667	618.47222		

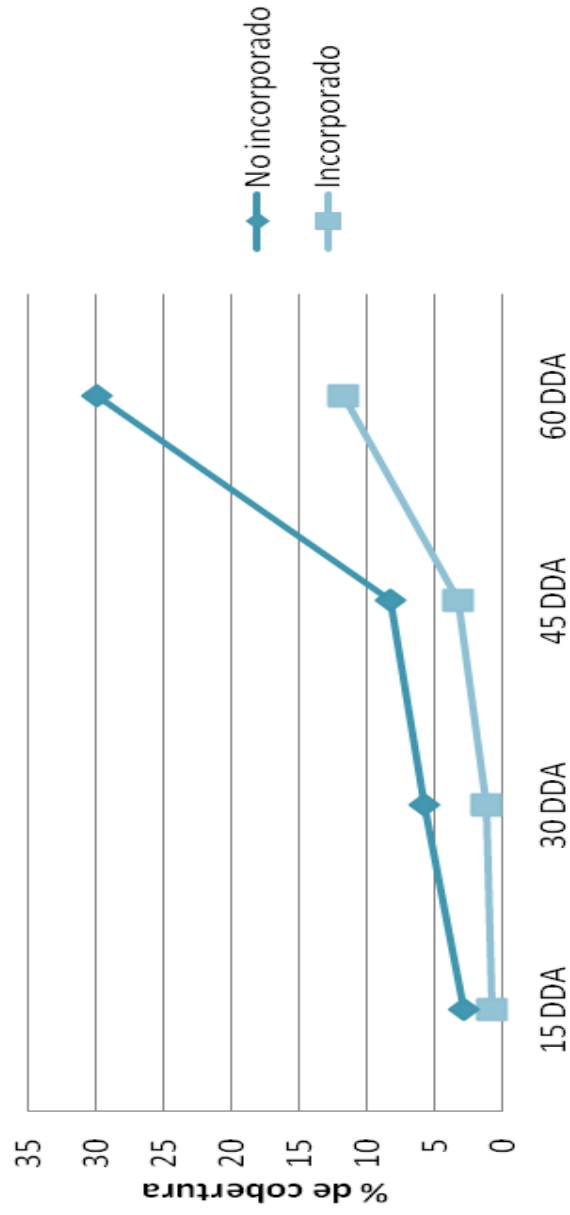
Gráfica No. 6.1 Mezclas de Tebuthiuron para el control de *Rottboellia cochinchinensis* (Ensayo 1) Guatemala, 1992



Grafica No. 6.2 Mezclas de Tebuthiuron para el control de *Rottboellia cochinchinensis*(Ensayo 2) Guatemala, 1992



Gráfica No. 6.3 Mejor tratamiento para el control de *Rottboellia cochinchinensis* (Guatemala, 1992) Tebutiuron 1.5 Lts/Ha- Velpar 0.3 Kg/Ha



VII. DISCUSIÓN

A. QUINCE DÍAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN.

En el Ensayo #1, cuando se incorporaron los tratamientos, se pudo observar que no había mayor diferencia significativa en todos los tratamientos (Apéndice A), debido posiblemente a los pocos días que tenía de haberse aplicado los diferentes productos. Sin embargo, se empieza a notar que hay tres tratamientos que mantienen un mejor control que los demás, siendo el mejor el Tebuthiuron 1.5 lt./ha-velpar 0.3 Kg/ha., luego el Tebuthiuron 1.5 lt/ha-treflan 2 lt/ha y por último el Tebuthiuron 1.5lt/ha-treflan 4 lt./ha. Se puede observar (Tabla No. 6.1) que no hay diferencia significativa entre ellos, pero sí la hay con respecto a los otros tratamientos.

Con el control incorporado para caminadora, en el Ensayo # 2 a los 15 días después de la aplicación, no se encontró diferencia estadística significativa (Tabla No. 6.5) en ninguno de los tratamientos. Esto se puede deber al hecho que es muy poco tiempo el que ha transcurrido entre la aplicación y el conteo, habiendo control en todos los tratamientos.

Para los tratamientos no incorporados en el Ensayo # 2, se observa que a esta altura del experimento, no hay mayor diferencia entre tratamientos, con excepción del Tebuthiuron 1 lt./ha-treflan 2 lt/ha el cual, a pesar que sólo tiene 15 días de aplicado, ya muestra que no tiene control sobre la maleza, de igual forma que el testigo muestra un crecimiento muy elevado del porcentaje de cobertura. Los demás tratamientos no muestran una diferencia significativa entre ellos (Tabla No. 6.1), esto puede ser debido al poco tiempo que se tenía de haber aplicado todos los productos, de los cuales todos tienen que tener cierto control en pre-emergencia.

De igual manera sucede con los tratamientos no incorporados en el Ensayo #2, no muestran una diferencia estadística significativa entre ellos (Tabla No. 6.5).

B. TREINTA DÍAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN.

Para esta etapa del experimento en el Ensayo # 1, se puede observar que los

tratamientos incorporados que eran los mejores a los 15 días después de aplicado, todavía mantienen el mejor control sobre la maleza a comparación con los otros tratamientos. El tratamiento Tebuthiuron 1.5lt/ha-velpar0.3Kg/ha, es el mejor tratamiento con un control que solo ha permitido que la maleza tenga un 1.17 % de cobertura sobre la parcela. Los demás tratamientos no muestran diferencia significativa entre ninguno de ellos (Tabla No. 6.2), esto es debido posiblemente a que la mayoría de los herbicidas comerciales empiezan a perder el control sobre la maleza a partir de los 30 ó 40 días de aplicado.

No hay una diferencia significativa entre los tratamientos incorporados que se aplicaron en el Ensayo #2, todos mantienen un muy buen control sobre la Caminadora, estando estos porcentajes de cobertura por debajo del 3% de cobertura.

A diferencia de los tratamientos incorporados, estos tratamientos que no se incorporaron del Ensayo # 1, sí empiezan a mostrar diferencias significativas entre ellos. Se puede observar que el tratamiento Tebuthiuron 1.5 lt/ha-velpar 0.5 Kg/ha. sí empieza a tener mejor control que los demás tratamientos, los cuales no muestran diferencia significativa (Tabla No. 6.2) entre ellos con excepción del tratamiento Tebuthiuron 1 lt/ha-treflan 4 lt/ha el cual mantiene también un buen control sobre la Caminadora. El tratamiento Tebuthiuron 1 lt/ha-treflan 2 lt/ha, sigue mostrando que no tiene mucho control sobre la maleza, puesto que tiene el mayor porcentaje de cobertura de todas, esto puede que se deba a que la dosis de Tebuthiuron es relativamente baja, así como la del Treflan, el cual tiene la desventaja de tener una foto descomposición muy alta.

Se puede ver que en el Ensayo # 2, no incorporado, el tratamiento Tebuthiuron 1 lt/ha-velpar 0.34 Kg./ha, se empieza a separar del resto del grupo de tratamientos; sin embargo, los demás tratamientos se mantiene sin mayor diferencia estadística significativa (Tabla No. 6.6). Se debe notar también que el tratamiento testigo tiene mucho más porcentaje de malezas que los tratamientos con productos, esto demuestra el control que los herbicidas están haciendo sobre la caminadora hasta esta lectura de datos.

C. CUARENTA Y CINCO DÍAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN.

Los tratamientos incorporados en el Ensayo # 1, que se puede observar que fueron los más satisfactorios, fueron, en primer lugar el Tebuthiuron 1.5 lt/ha-velpar 0.3 Kg./ha, el cual se ha mantenido como el tratamiento de mejores resultados desde el principio, se puede ver que la maleza sólo tiene un 3.3 % de cobertura sobre toda el área de la parcela, mientras que hay tratamientos como el Tebuthiuron 1 Lt/ha-velpar 0.3 Kg./ha. que tienen un incremento muy grande de maleza, esto es importante observarlo puesto que la única diferencia entre estos dos tratamientos es de 0.5 lt/ha de Tebuthiuron. Sin embargo, es posible que éste sea el rango al cual la caminadora todavía es resistente al tebuthiuron y ese medio litro más rompa esa resistencia en el campo.

Los tratamientos incorporados en el Ensayo # 2, que aquí se evaluaron, empezaron a disminuir su control sobre la *R. cochinchinensis* a los 45 días después de la aplicación. El tratamiento de Tebuthiuron 1.5 lt/ha, fue el que mejor control mantuvo, seguido del Tebuthiuron 1.5 lt/ha-igran 3 lt/ha.. Los demás tratamientos no tienen una diferencia estadística significativa (Tabla No. 6.7). Se puede observar que, a los 45 días después de aplicados los tratamientos no incorporados en el Ensayo # 1, los que aún mantienen control sobre la Caminadora son los que su mezcla es de Tebuthiuron-velpar, y los tratamientos en los cuales la Caminadora ha aumentado la cobertura significativamente son los que tienen en su mezcla Tebuthiuron-treflan. Esto puede tener relación con el hecho de que el treflan es un herbicida sumamente fotosensible y se degrada con mucha facilidad bajo los rayos del sol. Con la excepción del tratamiento de Tebuthiuron 1 lt/ha-treflan 4 lt/ha. el cual ha mantenido un nivel de control bastante alto, esto puede ser debido a que la dosis de 4 lt. de Treflan sea sumamente alta y que las lluvias hayan ayudado a incorporarlo al suelo.

En el Ensayo # 2, en donde no se incorporó, el tratamiento Diurón 1 Kg./ha - prowl 1.5 lt/ha, fue el que mostró mayor control con el tratamiento de Tebuthiuron 1 lt/ha-igran 3 lt/ha. Los demás tratamientos muestran diferencias significativas de control (Tabla No. 6.7), empezando a fallar hasta llegar a más del 25 ó 30 % de cobertura de maleza. Se puede

observar también que el tratamiento testigo está mucho más alto en su porcentaje de cobertura de malezas que todos los demás tratamientos.

D. SESENTA DÍAS DESPUÉS DE LA APLICACIÓN.

Finalmente, a los 60 días después de la aplicación, en el Ensayo # 1, se observa que donde se incorporó, el tratamiento con mejores resultados es el Tebuthiuron 1.5 lt/ha-velpar 0.3 Kg./ha, seguido por Tebuthiuron 1.5 lt/ha-velpar 0.5 Kg./ha. Los demás tratamientos no presentan diferencias significativas entre ellos, pues la mayoría tienen una cobertura de maleza más del 50%. Se debe notar que el tratamiento testigo, es decir, al que no se le aplicó ningún producto para controlar malezas, es el tercero en menor cobertura de malezas. Esto se puede deber a que en los terrenos en donde se realizaron las pruebas las poblaciones de maleza no son uniformes y es posible que en esa área no existiera mucha Caminadora.

A los 60 días de aplicados los tratamientos en el Ensayo # 2 incorporado, se puede observar que casi ninguno mantiene control sobre la población de caminadora, a excepción del tratamiento Tebuthiuron 1.3 lt/ha-diuron 2 Kg./ha, seguido del tratamiento Tebuthiuron 1 lt/ha-velpar 0.34 Kg./ha. Los demás tratamientos mantienen una consistencia en el control de Caminadora; sin embargo, no es igual de eficiente que los tratamientos anteriores.

En el Ensayo # 1, el hecho que no se hayan incorporado ciertos tratamientos con Treflán es de suma importancia, como lo demuestran los resultados de las lecturas. Todos los tratamientos con Treflan no incorporados y con dosis menores de 4 lt/ha, tuvieron un porcentaje de cobertura de caminadora significativamente más alto al de los tratamientos Tebuthiuron-velpar, esto es posible como se mencionó antes, que se deba a la degradación por luz solar del Treflan o queda la posibilidad que la dosis de menos de 4 lt/ha de Treflan sea insuficiente para controlar la Caminadora. Se puede observar que en esta parcela el tratamiento testigo fue el que tuvo la mayor cobertura de caminadora.

El tratamiento en el Ensayo # 2 donde no se incorporó, de Tebuthiuron 1 lt/ha-prowl 1.5 lt/ha, muestra los mejores resultados en el control de la Caminadora en condiciones de no incorporación, seguido del tratamiento Diurón 1 Kg/ha-prowl 1.5lt/ha. los demás no mostraron

mucho control sobre la población de caminadora puesto que los porcentajes de cobertura estaban por encima del 50 %. Además estos tratamientos no mostraban diferencias estadísticas significativas entre ellos (Tabla No. 6.8), no así los dos primeros ya mencionados.

VII. CONCLUSIONES

- 1.- Para el Ensayo # 1, cuando el tratamiento fue incorporado, el mejor resultado en controlar la *Caminadora* hasta los 60 días fue el de Tebuthiuron 1.5 lt/ha y Velpar 0.3 Kg./ha, con tan sólo un porcentaje de cobertura de 11.7% de maleza (Gráfica 6.1).
- 2.- Para el Ensayo #2, cuando el tratamiento fue incorporado, el mejor resultado para controlar *R. cochinchinensis*, hasta los 60 días después de la aplicación fue el de Tebuthiuron 1.3 lt/ha y Diurón 2 Kg./ha, con tan sólo un porcentaje de cobertura de 13.3% de maleza (Gráfica 6.3).
- 3.- Para el Ensayo #1, cuando el tratamiento **no** se incorporó al suelo, el mejor resultado en controlar la *Caminadora* a los 60 días después de la aplicación fue el Tebuthiuron 1 lt/ha y Treflan 4 lt/ha, con tan sólo un porcentaje de cobertura de 14 % de maleza (Gráfica 6.2).
- 4.- En el Ensayo #2, el hecho de **no** incorporar al suelo los productos dio como resultado que el mejor control para *Caminadora* a los 60 días después de la aplicación se obtuviera con el Tebuthiuron 1 lt/ha y Prowl 1.5 lt/ha, con tan sólo una cobertura de maleza de 18.3 % (Gráfica 6.4).
- 5.- El tratamiento con mejores resultados de los dos ensayos, fue el Tebuthiuron 1.5Lt/ha y

Velpar 0.3 lt/ha con tan sólo un porcentaje de cobertura de maleza de 11.7% (Gráfica 6.3).

- 6.- Los tratamientos de Tebuthiuron-treflan, no tienen un buen control sobre la **R. cochinchinensis**, a menos que se incorporen y la dosis de Treflan sea arriba de 4 lt/ha (Gráficas 6.1).

- 7.- La incorporación al terreno del herbicida Tebuthiuron, no parece aumentar el control sobre el crecimiento de la población de **R. cochinchinensis**.

IX. RECOMENDACIONES

- 1.- Con base a los resultados obtenidos y las condiciones presentes al momento de realizar los ensayos se recomienda la utilización del herbicida Tebutiuron en dosis de 1.5 litros/hectárea en mezcla con el herbicida Velpar en dosis de 0.3 kilogramos/hectárea.
- 2.- Cuando se aplique el herbicida Treflan, ya sea solo o en mezclas con otros herbicidas, se recomienda la incorporación al suelo debido a la alta foto degradación del mismo.
- 3.- Se recomienda evaluar el producto en cuestión en aplicaciones "controladas" que permitan confirmar los resultados obtenidos en el presente trabajo, a la vez que definir el manejo del producto en campo para su posterior utilización en el cultivo bajo estudio.
- 4.- Realizar otros ensayos sobre las mismas mezclas, pero con condiciones climáticas y de suelo diferentes a las que se dieron en estos ensayos.

X. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar de León, J. 1975 *El cultivo de la caña de azúcar*. Guatemala. Editorial Landivar. 212 pp.

Alvarez, V.M. 1982 *Determinación del tamaño óptimo de parcela en caña de azúcar (Saccharum officinarum) bajo condiciones de la Finca Bulbuxyá*. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía.

Boy Gálvez, P. 1992 *Evaluación de efecto de la quema en la caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) previo cosecha, su influencia en la producción y rendimiento*. Tesis Ing. Agr. Guatemala. Universidad del Valle de Guatemala. Departamento de Ciencias Agrícolas.

Boy Rivera, J.F. 1986 *Evaluación de labranza mínima y prácticas agronómicas tradicionales en la renovación de plantaciones de caña de azúcar (Saccharum officinarum)*. Tesis Ing. Agr. Guatemala. Universidad del Valle de Guatemala, Departamento de Ciencias Agrícolas.

Cárdenas, J.; Reyes, C y J, Doll. 1972 *Tropical Weeds / Malezas Tropicales, Vol. I*. Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá, Colombia. 341 pp.

Cremllyn, R. 1982 *Plaguicidas modernos: y su acción bioquímica*. Editorial Limusa, S.A. México, D.F. 356 pp.

- Diccionario de especialidades agroquímicas*. 4ª ED. 1993 Ediciones P.L.M. S.A. de C.V. Mexico, D.F.
- Dell,W. ;Carrillo,E. y Martinez,M.1996 *Estudio taxonómico de malezas en el cultivo de la caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) en el municipio de la Democracia, Escuintla"*. Revista de la Asociación de técnicos azucareros de Guatemala. Enero-junio. pp. 13-32
- Flores,S. 1976 *Manual de caña de azúcar*. Guatemala. Instituto de Capacitación y Productividad. 171 pp.
- Farm Chemical Handbook*. 1995 Meister Publishing Company. U.S.A.
- Fuentes, J.A. 1983 *Agricultura sin laboreo*. Tesis Ing. Agr. Guatemala. Universidad del Valle de Guatemala, Departamento de Ciencias Agrícolas.
- Gomez,K. y A. Gómez. 1984 *Statistical procedures for agricultural research*. 2nd. ED. August 29, 1996 John Wiley & Sons,Inc. U.S.A. 680 pp.
- Husz, G.S. 1972 *Sugar cane: cultivation and fertilization*. Ruhr-Stickstoff. West Germany. 116 pp.
- Humbert, R. 1976 *El cultivo de la caña de azúcar*. Continental, S.A. Mexico,D.F. 720 pp.
- Kearney,P.C. y D,D, Kaufman. 1976 *Herbicides: chemistry, degradation & mode of action*. Vol. II. 2nd. ED. Marcel Dekker,Inc. 1036 pp.

- Little, T.M. y F. Jackson. 1978 *Agricultural experimentation, design and analysis.*__ John Wiley & Sons, Inc. 350 pp.
- Manejo y control de maleza en el trópico.* 1979 Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Cali, Colombia. 114 pp.
- Matheu, C.R. 1976 *Ensayo de fertilidad con Nitrógeno, Fósforo y Potasio en caña de azúcar.* Tesis Ing. Agr. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía
- Minondo, R.J. 1984 *Comportamiento de diferentes variedades de caña de azúcar a la enfermedad del carbón (Ustilago scitaminea)*". Tesis Ing. Agr. Guatemala. Universidad del Valle de Guatemala, Departamento de Ciencias Agrícolas.
- Paz, M.V. 1989 *Determinación del período crítico de interferencia de las malezas en el cultivo de la caña de azúcar, en plantilla, en el municipio de Siquiná, Escuintla.* Tesis Ing. Agr. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía.
- Pitty, R. y R. Muñoz. 1991 *Guía práctica para el manejo de malezas.* El Zamorano, Honduras: Escuela Panamericana. 223 pp.
- Tejada, J.R. y L.F. Saravia. 1985 *Evaluación del control químico y/o manual de malezas en caña de azúcar (Saccharum officinarum) en la costa sur de Guatemala .* Boletín de la Asociación de Técnicos Azucareros de Guatemala. (12): 1-20.

XI. APÉNDICE

APÉNDICE A
Promedio de porcentaje de cobertura por fecha de conteo
Ensayo No. 1

	TRATAMIENTO		APLICACIÓN	DOSIS	DIMENSIONALES	DÍAS DESPUÉS DE APLICACIÓN			
						15	30	45	60
1	Tebuthiuron Velpar	500SC 90SP	Incorporado	1 0.3	Litros/Ha Kgs a.i./Ha	7.33 ab	18.17a	31.7a	50a
2	Tebuthiuron Velpar	500SC 90SP	No incorporado	1 0.3	Litros/Ha Kgs a.i./Ha	0.67b	2.17a	4.7a	15.0a
3	Tebutiuron Velpar	500SC 90SC	Incorporado	1.5 0.5	Litros/Ha Kgs a.i./Ha	2.5b	12.17a	9.3a	45.0a
4	Tebutiuron Velpar	500SC 90SC	No incorporado	1.5 0.5	Litros/Ha Kgs a.i./Ha	0.83b	2.67a	4.3a	14.3a
5	Tebutiuron Velpar	500SC 90SC	Incorporado	1.5 0.3	Litros/Ha Kgs a.i./Ha	.83b	1.17a	3.3a	11.7a
6	Tebutiuron Velpar	500SC 90SC	No incorporado	1.5 0.3	Litros/Ha Kgs a.i./Ha	2.0b	4.67a	5.0a	18.3a
7	Tebutiuron Velpar	500SC 90SC	Incorporado	1.5 0.5	Litros/Ha Kgs a.i./Ha	2.83b	4.17a	6.7a	16.7a
8	Tebutiuron Velpar	500SC 90SC	No incorporado	1.5 0.5	Litros/Ha Kgs a.i./Ha	1.17b	1.83a	4.3a	15.7a
9	Tebutiuron Treflan	500SC 480EC	Incorporado	1 2	Litros/Ha Litros/Ha	4.33ab	5.33a	27.0a	51.7a
10	Tebutiuron Treflan	500SC 480EC	No incorporado	1 2	Litros/Ha Litros/Ha	18.0a	29.83a	40.7a	46.7a
11	Tebutiuron Treflan	500EC 480EC	Incorporado	1 4	Litros/Ha Litros/Ha	15.33ab	20.17a	15.7a	39.3a
12	Tebutiuron Treflan	500EC 480EC	No incorporado	1 4	Litros/Ha Litros/Ha	1.33b	2.67a	6.0a	14.0a
13	Tebutiuron Treflan	500EC 480EC	Incorporado	1.5 2	Litros/Ha Litros/Ha	1.0b	2.0a	8.3a	30.0a
14	Tebutiuron Treflan	500EC 480EC	No incorporado	1.5 2	Litros/Ha Litros/Ha	1.67b	5.83a	14.0a	28.3a
15	Tebutiuron Treflan	500EC 480EC	Incorporado	1.5 4	Litros/Ha Litros/Ha	1.67b	4.5a	14.0a	35.0a
16	Tebutiuron Treflan	500EC 480EC	No incorporado	1.5 4	Litros/Ha Litros/Ha	4.83ab	11.17a	25.0a	41.7a
17	Tebutiuron	500EC	Incorporado	2	Litros/Ha	2.0b	7.33a	12.3a	35.0a
18	Tebutiuron	500EC	No incorporado	2	Litros/Ha	2.5b	7.33a	14.7a	45.0a
19	Testigo		Incorporado			2.17b	10.67a	16.7a	23.3a
20	Testigo		No incorporado			6.0ab	14.5a	34.3a	56.7a

APÉNDICE B
Promedio de porcentaje de cobertura por fecha de conteo
Ensayo No. 2

	TRATAMIENTO	APLICACIÓN	DOSIS	DIMENSIONALES	DÍAS DESPUÉS DE APLICACIÓN			
					15	30	45	60
1	Tebuthiuron 500SC	Incorporado	1.5	Litros/Ha	0.17ab	1.5b	4.0c	30.0a
2	Tebuthiuron 500SC	No incorporado	1.5	Litros/Ha	1.17ab	2.5b	23.3ab	60.0a
3	Tebutiuron 500SC	Incorporado	2	Litros/Ha	0.67ab	1.83b	11.0abc	50.0a
4	Tebutiuron 500SC	No incorporado	2	Litros/Ha	0.33ab	1.5b	15.7abc	53.3a
5	Tebutiuron 500SC	Incorporado	1	Litros/Ha	0.0b	1.17b	9.3abc	41.7a
	Igran 500EC		3	Litros/Ha				
6	Tebutiuron 500SC	No incorporado	1	Litros/Ha	0.83ab	1.67b	15.3abc	35.0a
	Igran 500EC		3	Litros/Ha				
7	Tebutiuron 500SC	Incorporado	1	Litros/Ha	0.83ab	2.33b	16.0abc	35.0a
	Prowl 500EC		3	Litros/Ha				
8	Tebutiuron 500SC	No incorporado	1	Litros/Ha	0.67ab	1.5b	6.7bc	18.3a
	Prowl 500EC		3	Litros/Ha				
9	Tebutiuron 500SC	Incorporado	1.3	Litros/Ha	0.67ab	1.83b	10.3abc	13.3a
	Diuron 80WP		2	Litros/Ha				
10	Tebutiuron 500SC	No incorporado	1.3	Litros/Ha	0.33ab	1.5b	7.7bc	41.7a
	Diuron 80WP		2	Litros/Ha				
11	Tebutiuron 500SC	Incorporado	1	Litros/Ha	0.33ab	1.5b	9.3abc	21.7a
	Velpar 90WP		0.34	kg a.i./Ha				
12	Tebutiuron 500SC	No incorporado	1	Litros/Ha	0.5ab	4.5b	8.3bc	33.3a
	Velpar 90WP		34	kg a.i./Ha				
13	Diuron 80WP	Incorporado	1	Litros/Ha	0.5ab	1.67b	8.3bc	43.3a
	Prowl 500EC		1.5	Litros/Ha				
14	Diuron 80WP	No incorporado	1	Litros/Ha	0.17ab	1.0b	5.3bc	26.7a
	Prowl 500EC		1.5	Litros/Ha				
15	Testigo	Incorporado			1.17ab	1.67b	15.3abc	35.0a
16	Testigo	No incorporado			1.67a	12.5a	26.7a	51.7a