

CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN LA SIEMBRA INTERCALADA DE
FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.) Y YUCA (Manihot sculenta
Crantz) EN EL MUNICIPIO DE SANTA MARTA.

Por

CARLOS MANUEL CATALAN ESTOR

NANCY PATRICIA DOMINGUEZ MENDOZA

Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al
título de :

INGENIERO AGRONOMO

Presidente de Tesis : JOSE M. ESPAÑA CARO. I. A. M. Sc.

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL MAGDALENA

FACULTAD DE INGENIERIA AGRONOMICA

Santa Marta 1988

~~tesis~~

~~000606 I. A.~~

~~2357c.~~

TGA

00033

015648

" Los jurados examinadores del trabajo de tesis, no serán responsables de los conceptos e ideas emitidas por los aspirantes al título ".

DEDICO A:

Mi padre FELIX BARTOLO CATALAN, quien con su empeño y sacrificio venció muchos obstáculos de la vida, para darme este anhelo y la confianza que supe apreciar con respeto y dignidad.

Mi madre ANA ELENA ESTOR, quien me brindó estímulos con sus esfuerzos y vió culminados mis deseos de superación.

Mis hermanos, JORGE, SOCORRO, GLADIS, ESTELA, ELENA, MAGDALENA y PEDRO.

Mis tíos.

Mis sobrinos.

Mis familiares.

Mi novia MALVIS GARCIA, por apoyarme y comprenderme en mis momentos difíciles.

FELIX LARIOS y FATIMA YUSSEF, por el apoyo y colaboración durante toda mi carrera.

Todos mis amigos y amigas.

CARLOS MANUEL.

DEDICO A:

Mis padres, quienes con su confianza y sacrificio me dieron la oportunidad de realizar mi máximo deseo y felicidad.

Mis hermanos, por su cariño y comprensión.

Mi esposo y amigo, quien me apoyó y estimuló durante etapas diferentes en mis estudios.

Mi hijo DANILO STEVENSON, el cual constituye mi máspreciado tesoro.

Familia ACOSTA MENDOZA, por su ayuda y colaboración.

Mis amistades.

NANCY PATRICIA.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan los más sinceros agradecimientos a las siguientes personas:

JOSE M. ESPAÑA CARO, I.A. M. Sc. Profesor de Control de Malezas
Presidente de Tesis.

GABRIEL CONSUEGRA N., I.A. Profesor de Maquinaria Agrícola.

JORGE GADBAN R., I.A. Profesor de Maquinaria Agrícola.

ADALBERTO GOMEZ YOLI, I.A. Director General de la Granja Experimental de la Universidad Tecnológica del Magdalena.

ADALBERTO CONTRERAS, I.A. Director del Programa de Yuca en el ICA de Sabanalarga (Atlántico).

JORGE TORRES, Monitor de Control de Malezas en la Universidad Tecnológica del Magdalena.

A los trabajadores de la Granja Experimental de la Universidad Tecnológica del Magdalena, en especial Carlos Maestre y Luis Ortiz.

Todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.

LOS AUTORES.

CONTENIDO

	página
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LITERATURA	4
3. MATERIALES Y METODOS	17
3.1. Localización del Ensayo	17
3.2. Características de la Zona	17
3.3. Características Generales del Suelo	17
3.4. Materiales	18
3.5. Metodos	20
3.6. Parametros	22
3.6.1. Índice de Daños	22
3.6.2. Alturas de Plantas de Yuca/Frijol	22
3.6.3. Porcentaje de Control de Malezas	22
3.6.4. Producción	23
3.6.5. Numero de Vainas por Plantas de Frijol	23
3.6.6. Índice de Semillas de Frijol	23
3.6.7. Peso de la Raíz al Momento de la Cosecha	24
3.6.8. Índice de Equivalencia de la Tierra	24
4. RESULTADOS Y DICUSION	25

	página
4.1. Índice de Daños	25
4.1.1. Lectura para Índice de Daños de Yuca/Frijol a los 15 días después de aplicados los productos.	25
4.1.2. Lectura para Índice de Daños de Yuca/Frijol a los 30 días después de aplicados los productos.	27
4.1.3. Lectura para Índice de Daños de Yuca/Frijol a los 45 días después de aplicados los productos.	27
4.2. Altura de Plantas	30
4.2.1. Altura en cm de las Plantas de Frijol, 20 días después de aplicados los productos	30
4.2.2. Altura en cm de las Plantas de Frijol, 40 días después de aplicados los productos	32
4.2.3. Altura en cm de las Plantas de Yuca, 180 días después de aplicados los productos	34
4.2.4. Altura en cm de las Plantas de Yuca, 210 días después de aplicados los productos	36
4.3. Porcentaje de Control de Malezas	38
4.3.1. Control de Malezas para Yuca/Frijol, 15 días después de aplicados los productos	38
4.3.2. Control de Malezas para Yuca/Frijol, 30 días después de aplicados los productos	38
4.3.3. Control de Malezas para Yuca/Frijol, 45 días después de aplicados los productos	41

	página
4.4. Producción	43
4.4.1. Producción de Fríjol en Ton/Ha	43
4.4.2. Producción de Yuca en Ton/Ha	46
4.5. Número de vainas por plantas de fríjol	48
4.6. Índice de equivalencia de la tierra	50
5. CONCLUSIONES	53
6. RESUMEN	56
SUMMARY	59
BIBLIOGRAFIA	62
APENDICE	65

INDICE DE TABLAS

	página
TABLA 1. Tratamientos, Herbicidas y dosis utilizados para el control químico de malezas en el cultivo intercalado de Yuca/Frijol.	19
TABLA 2. Índice de Daños en el cultivo intercalado Yuca/Frijol, 15 días después de aplicados los productos.	26
TABLA 3. Índice de Daños en el cultivo intercalado Yuca/Frijol, 30 días después de aplicados los productos.	28
TABLA 4. Índice de Daños en el cultivo intercalado Yuca/Frijol, 45 días después de aplicados los productos.	29
TABLA 5. Altura en cm de las plantas de frijol, 20 días después de aplicados los productos.	31
TABLA 6. Altura en cm de las plantas de frijol, 40 días después de aplicados los productos.	33
TABLA 7. Altura en cm de las plantas de yuca, 180 días después de aplicados los productos.	35
TABLA 8. Altura en cm de las plantas de yuca, 210 días después de aplicados los productos.	37
TABLA 9. Control de malezas en el cultivo intercalado Yuca/Frijol, 15 días después de aplicados los productos.	39

	página
TABLA 10. Control de malezas en el cultivo intercalado yuca/fríjol, 30 días después de aplicados los productos.	40
TABLA 11. Control de malezas en el cultivo intercalado yuca/fríjol, 45 días después de aplicados los productos.	42
TABLA 12. Producción en Ton/Ha de fríjol, en los diferentes tratamientos utilizados para el control químico de malezas en el cultivo intrcalado yuca/fríjol.	44
TABLA 13. Producción en Ton/Ha de yuca, en los diferentes tratamientos utilizados para el control químico de malezas en el cultivo intercalado yuca/fríjol.	47
TABLA 14. Numeros de vainas por plantas de fríjol al momento de la cosecha.	49
TABLA 15. Relación del Índice de Equivalencia de la Tierra para el cultivo intercalado yuca/fríjol segun los tratamientos.	51

INDICE DE APENDICES

	página
APENDICE 1. Evaluación de índice de daños en el sistema de cultivos intercalados Yuca/Frijol escala de 0 a 10.	66
APENDICE 2. Evaluación del control de malezas en el sistema de cultivos intercalados Yuca/Frijol. Escala de 0 a 100.	67
APENDICE 3. Análisis de varianza para el índice de daños en el cultivo intercalado Yuca/Frijol, 15 días después de aplicados los productos.	68
APENDICE 4. Prueba de Duncan para el índice de daños en el cultivo intercalado Yuca/Frijol, 15 días después de aplicados los productos.	69
APENDICE 5. Análisis de varianza para el índice de daños en el cultivo intercalado Yuca/	70

	página
Frijol, 30 días después de aplicados los productos.	70
APENDICE 6. Prueba de Duncan para el índice de daños en el cultivo intercalado Yuca/ Frijol, 30 días después de aplicados los productos.	71
APENDICE 7. Análisis de varianza para el índice de daños en el cultivo intercalado Yuca/ Frijol, 45 días después de aplicados los productos.	72
APENDICE 8. Prueba de Duncan para el índice de daños en el cultivo intercalado Yuca / Frijol, 45 días después de aplicados los productos.	73
APENDICE 9. Análisis de varianza para la altura en cm de las plantas de Frijol, 20 días después de aplicados los productos.	74
APENDICE 10. Prueba de Duncan para la altura en cm de las plantas de Frijol, 20 días después de aplicados los productos.	75
APENDICE 11. Análisis de varianza para la altura en cm de las plantas de Frijol, 40 días después de aplicados los productos.	76
APENDICE 12. Prueba de Duncan para la altura en cm de las plantas de Frijol, 40 días después de aplicados los productos.	77

	página
APENDICE 13. Análisis de varianza para la altura en cm de las plantas de Yuca, 180 días después de aplicados los productos.	78
APENDICE 14. Prueba de Duncan para la altura en cm de las plantas de Yuca, 180 días después de aplicados los productos.	79
APENDICE 15. Análisis de varianza para la altura en cm de las plantas de Yuca, 210 días después de aplicados los productos.	80
APENDICE 16. Análisis de varianza para el control de malezas en el cultivo intercalado Yuca/Frijol, 15 días después de aplicados los productos.	81
APENDICE 17. Análisis de varianza para el control de malezas en el cultivo intercalado Yuca/Frijol, 30 días después de aplicados los productos.	82
APENDICE 18. Análisis de varianza para el control de malezas en el cultivo intercalado Yuca/Frijol, 45 días después de aplicados los productos.	83
APENDICE 19. Análisis de varianza para la producción en Ton/Ha de Frijol, en los diferentes tratamientos utilizados para el control de malezas en el cultivo intercalado Yuca/Frijol.	84

	página
APENDICE 20. Prueba de Duncan para la producción en Ton/Ha de Frijol en los diferentes tratamientos utilizados para el control de malezas en el cultivo intercalado Yuca/Frijol.	85
APENDICE 21. Análisis de varianza para la producción en Ton/Ha de Yuca en los diferentes tratamientos utilizados para el control de malezas en el cultivo intercalado Yuca/Frijol.	86
APENDICE 22. Análisis de varianza para el número de vainas por plantas de Frijol al momento de la cosecha.	87
APENDICE 23. Prueba de Duncan para el número de vainas por planta de Frijol al momento de la cosecha.	88
APENDICE 24. Malezas observadas durante la realización del ensayo para el control químico de malezas en la siembra intercalada Yuca/Frijol en la granja experimental de la Universidad Tecnológica del Magdalena, en el segundo semestre de 1986.	89

1. INTRODUCCION

En Colombia, como en todos los países del trópico la agricultura aún se practica siguiendo antiguos sistemas que ya no se deben usar. A pesar de ser la siembra intercalada o cultivos asociados un sistema antiquísimo, no se han realizado investigaciones sistemáticas que den pautas al agricultor minifundista para el desarrollo de esta práctica.

La finalidad de los cultivos múltiples es el de usar la tierra en una forma intensiva, dándole al suelo, de esta manera, una mayor eficiencia de uso al igual que a todos los componentes del costo agrícola, especialmente en los cultivos que son sembrados en surcos.

El frijol común (Phaseolus vulgaris L.), y la yuca (Manihot esculenta Crantz) hacen parte de los cultivos con alto contenido de proteínas y almidón respectivamente y a la vez han sido por mucho tiempo una fuente básica de elementos energéticos.

El frijol (Phaseolus vulgaris L.), se considera como una le-

guminosa rica en aminoácidos a base de azufre, siendo éstos los aminoácidos más limitantes, mientras que la yuca (Manihot esculenta Crantz) se utilizan en estado fresco en la alimentación humana y animal, pero su verdadero valor se obtiene cuando se procesa. 7

Los sistemas de cultivos asociados, dos ó más especies, en este caso yuca/fríjol se utilizan para obtener una diversificación de alimentos y para mejorar la distribución del trabajo.

Con esta asociación yuca/fríjol, se obtiene una cobertura del suelo más temprano; mermando de esta manera el desarrollo de malezas y las competencias que éstas puedan presentar al cultivo.

Otra ventaja de los cultivos asociados es la simbiosis que se puede establecer entre las especies cultivadas, caso concreto de las leguminosas que son fijadoras de Nitrógeno, elemento este que puede ser aprovechado por la otra especie de intercalación o asociación.

Se podrían entrar también a considerar que tanto el fríjol como la yuca se pueden utilizar como plantas forrajeras y de cobertura para proteger suelos erosionados, además de servir como restauradores de la fertilidad del suelo.

El presente trabajo tuvo como objetivo: Determinar la selectividad de algunos herbicidas en la siembra yuca/frijol en forma intercalada y el índice de eficiencia de la tierra con cultivos intercalados.

2. REVISION DE LITERATURA

Las siembras asociadas pueden ser una buena alternativa para pequeños agricultores, especialmente cuando se siembran dos cultivos de ciclo vegetativo diferente como el frijol y la yuca. Para este tipo de cultivo, la eficiencia técnica y económica, está sujeta a la competencia de los cultivos entre sí y éstos a su vez con la maleza. CIAT (7).

CLEAVE (12), opina que los sistemas de cultivos asociados pueden haber surgido específicamente como resultado del reducido control de malezas que ellos requieren.

En cultivos asociados, el control de malezas podría ser un sistema adecuado para el pequeño agricultor que normalmente carece de medios para comprar insumos, debido al efecto que produce la cobertura de frijol sobre la maleza. CIAT (7).

Otra ventaja de la asociación de yuca/frijol en cuanto al control de malezas, es que disminuye la pérdida de los herbicidas pre-emergentes y como consecuencia de esto se efectúa un exce-

lente control. CIAT (6).

LOPEZ (21), comenta que en cultivos asociados una sola aplicación de herbicidas pre-emergentes, mantiene a la maleza en niveles bajos sin que esto tenga importancia económica.

Para siembras simultáneas, el hábito de crecimiento de las leguminosas, sea rastrero o erecto, no parece tener mucha importancia siempre y cuando no sea trepador. CIAT (6).

BELGER (2), comenta que en las diversas formas de cultivos asociados o intercalados, la clave del éxito reside en la aportación de sustancias nutritivas a través del abonado y el control de malezas. Sin embargo en la práctica esto no se cumple muchas veces ya que por un lado se descuida el suministro de nutrientes y por otro el control de malezas, de tal forma que el cultivo asociado resulta frenado en su desarrollo.

El mismo autor (2), señala que en cultivos asociados o intercalados con leguminosas el agricultor puede partir de la base de que la leguminosa fija de 30 a 60 Kg/Ha de Nitrógeno, el cual está disponible para el cultivo siguiente.

En ensayos realizados en Palmira (Valle), sobre control químico de malezas en cultivos asociados de yuca/fríjol, se observó que la mezcla de Linurón (0,25 Kg/Ha) y Metolachlor

(1,0 Kg de i.a./Ha) mostró un grado de selectividad bastante alto y no hubo diferencia con relación a la siembra de cultivo, antes o después de la aplicación CIAT (8).

Otra mezcla de herbicidas pre-emergentes utilizados para el control de malezas en cultivos asociados de yuca/fríjol es la de Linurón (0,5 Kg de i.a./Ha) y Fluordifen (2,1 Kg de i.a./Ha) la cual es bastante selectiva para yuca/fríjol CIAT (6).

De acuerdo a ensayos realizados en el CIAT (Cali), se determinó que para la selección de leguminosas de granos en cultivos asociados, es de gran importancia la precocidad para florecer y madurar, ya que mientras permanezcan los dos cultivos juntos en el campo, la interacción entre ellos se acentúa más y más y los rendimientos se afectan mutuamente, de ahí la importancia de utilizar leguminosas de granos precoces CIAT (8).

LEIHNER (20), después de comparar y analizar el desarrollo de malezas en cultivos de yuca y en cultivos de yuca/fríjol a los 45, 90 y 135 días, concluyó que el solo hecho de la sociación yuca/fríjol había reducido la cantidad total de las malezas en un 30, 33 y 47%. Además indicó que el fríjol ejerció un efecto de cobertura en el control de las malezas, ya que éstas alcanzaron 2 meses después de la cosecha de fríjol los mismos niveles que el monocultivo.

En los sistemas de cultivos, el espacio no cubierto inicialmente por el follaje de la yuca constituye un problema particularmente serio, debido al lento desarrollo del cultivo en inicios y al amplio espaciamiento que requiere para acomodar su crecimiento posterior. De ahí que en un cultivo asociado que cubra rápidamente el suelo sin competir excesivamente con la yuca, puede ser una contribución importante al control cultural de las malezas en yuca. CIAT (5).

La asociación de cultivos, es un sistema de siembra bastante rentable siempre y cuando se utilicen todas las prácticas agrícolas adecuadas, a pesar de que en monocultivos la producción es más alta. En la asociación existe una diversificación de productos, lo cual viene a aventajar el monocultivo. Otro factor positivo de la asociación es que en el caso yuca/fríjol se puede empezar a obtener ingresos y alimentos de alto valor nutritivo a partir de los 90 días de la siembra. CIAT (6).

RIA (24), en un estudio patrocinado por la FAO/IICA en América Latina sostiene que con el uso de sistemas de cultivos múltiples y asociados, se obtienen mejores rendimientos de productos y biomasa, haciendo un mejor uso de la tierra, de los fertilizantes y de la energía solar, así como de la mano de obra. Cumpliendo estas alternativas, el ataque de plagas y enfermedades es menos severo y la invasión de las malezas es menor.

Las malezas de todo tipo constituyen un problema de gran importancia en el cultivo de frijol. CIAT (8).

Entre las malezas más difíciles en frijol se tienen: El coquito (Cyperus sp), gramíneas anuales (Eleusine sp, Cenchrus sp) gramíneas perennes (Cynodon sp), malváceas(Sida sp), (Walthe-
ra sp), enredaderas (Ipomoea sp, Mersemia sp) y otras malezas que invaden los campos de cultivos. CIAT (3).

CARMONA (3), expresa que para el control de malezas en el cultivo de frijol existen varios métodos, pero para la aplicación de algunos de ellos se debe tener en cuenta una serie de factores como son: Clase de maleza que se desea controlar, condiciones del clima, suelos, topografía y capacidad económica del agricultor.

Para un buen control de malezas en el cultivo de frijol se deben realizar buenas labores culturales tales como adecuada preparación de tierras, densidad óptima de plantas por hectárea, distancias recomendadas y aplicaciones de fertilizantes en dosis y épocas adecuadas. (26).

JARAMILLO (19), expone que la variedad de frijol canavalia sirve como cubierta del suelo y al suceder esto, impide el crecimiento de las malezas, ejerciendo un buen control sobre ellas

al evitar que les llegue luz.

CARMONA (3), no recomienda la aplicación de Linurón ni de Atrazina para el control de malezas en frijol por la fitotoxicidad que puede causarle al cultivo.

El control químico de malezas en el cultivo de frijol se puede realizar aplicando herbicidas pre-emergentes o post-emergentes que ayudan a controlar el crecimiento de las mismas. El treflan en dosis de (2,5 l/Ha - 3,0 l/Ha) las controla en períodos iniciales de crecimiento al igual que el Prowl en dosis (2,0 l/Ha). El control químico da muy buenos resultados, pero no es recomendable al pequeño agricultor debido a la necesidad de conocimientos básicos requeridos para la utilización de estos tipos de controles. CIAT (4).

SALDARRIAGA y otros (25), comentan que el uso de ciertos herbicidas como el Linurón (1,5 ó 2,0 Kg/Ha), Atrazina (1,0 Kg/Ha), Norea (3,0 Kg/Ha), Fluometurón (2,0 Kg/Ha), Patorán (2,0 Kg/Ha), Lazo (2,5 Kg/Ha) y Karmex (3,0 - 5,0 Kg/Ha) no es seguro ni aconsejable ya que se han observado diferentes grados de fitotoxicidad al aplicar en cultivos de frijol.

LOPEZ (21), considera que el control de malezas es un factor básico en la producción de yuca.

DOLL (16), considera que la yuca es un cultivo rústico que produce bien aún con el mínimo de cuidados, sin embargo en estas condiciones puede sufrir por la competencia de las malezas en los estados iniciales de crecimiento. Debido a esto se debe comenzar el control en los primeros días, hasta los 120 días del cultivo, considerado crítico para la producción.

La aplicación de herbicidas no representa un control total de malezas en el cultivo de yuca. A través de ensayos realizados se comprobó que se obtienen mejores resultados cuando se complementa la aplicación con labores posteriores CIAT (6).

Entre las malezas encontradas en yuca están: Coquito (Cyperus rotundus L); Verdolaga (Portulaca oleracea L); Bledo (Amaranthus sp Mart); Archucha (Momordica charantia L); Pata de Gallina (Eleusine indica Lam Beau); Pajamona (Leptochloa filiformis Lam (G)) y Pasto Bermuda (Cynodon dactylon L) CIAT (6).

En ensayos realizados en la Costa Atlántica el ICA determinó que la variedad venezolana es la más promisoría para las diferentes localidades: El rendimiento físico obtenido con la variedad venezolana, sembrada a 1,2 m x 1,0 m con control químico de malezas, compensa económicamente en beneficio neto la mayor inversión que se hace cuando se efectúa esta recomendación CIAT (10).

LOPEZ (21), dice que el control químico es de gran importancia por aumentar la eficiencia de la mano de obra y disminuir los costos del control de malezas.

El control químico de malezas además de proporcionar un mejor control, permite aumentar el área sembrada. CIAT (8).

LOPEZ (21), comenta que muchos productores están de acuerdo en que se puede obtener un control eficiente, oportuno y económico con herbicidas selectivos pre-emergentes.

PIEDRAHITA (23), manifiesta que un sistema para evaluar control de malezas y daños causados por éstas, a los cultivos asociados es el sistema de evaluación visual, sin demeritar con esto lo que se realiza con base a tipo y clase de maleza.

ARIAS (1), expresa que el índice de eficiencia de la tierra (I.E.T.), es aceptado como una medida de la eficiencia de producción por unidad de superficie cuando es sembrada con un cultivo múltiple ó intercalado. Índices con valores decimales superiores a la unidad, 1,0 indican que la producción ha sido mayor a la que se hubiese obtenido con los respectivos unicultivos bajo condiciones similares de manejo.

El mismo autor (1), comenta que el cultivo de la yuca incluye un componente diferente al del maíz y al de la papa que es

el prolongado período vegetativo, factor que involucra mayor tiempo de exposición del suelo a los elementos erosivos y mayor espera para que el suelo inicie su producción. Estos factores prácticamente ayudan a utilizar las ventajas de un cultivo intercalado como frijol. Los altísimos valores del índice de equivalencia de la tierra (I.E.T.), encontrados para diferentes sistemas yuca x frijol, indican el potencial que ofrece la yuca para producir otro alimento de alto valor proteínico aumentando así su eficiencia productiva.

Algunas características de los herbicidas utilizados en el presente ensayo "Control químico de malezas en la siembra intercalada Yuca/Frijol". son:

DETROUX y GOSTINCHAR (15), enuncian que el Karmex (Diuron), 3,4- DUU, ó 3- (3,4- diclorofenil) -1, 1-dimetilurea, se encuentra ubicado en el grupo químico orgánico de las ureas sustituidas y Uracilos, presenta una solubilidad de 42. p.p.m., su DL₅₀ por vía oral es de 3.400 mg i.a./Kg de peso vivo, está ubicado en la categoría toxicológica III y no es volátil. La composición de dicho producto es casi exclusivamente de Diuron, contiene un 80% de i.a., presenta baja residualidad especialmente en suelos pesados, requiriendo una dosis más elevada. Su efectividad se puede ver reducida por varios factores como son: Escasa humedad del suelo, excesos de lluvias y riegos, altas tem-

peraturas etc. Este producto controla hoja ancha, gramíneas y un poco de Cyperáceas. Se puede usar como herbicida selectivo en cultivos de guisantes, perales, viñas, olivos, huertos y algunos frutales; Su dosis a aplicar depende de la textura del suelo: En suelos livianos a medios 4.0 Kg/Ha, suelos pesados 5.0 Kg/Ha.

CIBA-GEIGY (11), describe al Dual 960 EC (Metolachlor), 2-etil-metil -N-(1-metil-2-metoxietil)-cloroacetanilida, herbicida altamente selectivo a los cultivos de algodón, soya, maní y maíz, posee amplio espectro de actividad contra las malezas gramíneas, cyperaceas y hojas anchas. Es un herbicida nuevo y la forma de aplicación es en pre-emergencia, a la vez es formulado como concentrado emulsionable, pertenece a la categoría toxicológica III, moderadamente tóxico, su DL_{50} para rata blanca es de 4.300 mg de i.a./Kg de peso vivo. La dosis a aplicar depende de la textura del suelo: Suelos livianos de 2,0 - 3,0 l/Ha, suelos medianos de 3,0 - 4,0 l/Ha, suelos pesados de 4,0 - 5,0 l/Ha, respecto a la residualidad no ha indicado problema alguno en diferentes ensayos realizados.

DETROUX y GOSTINCHAR (15), enuncian que el Gesaprim-500 FW (Atrazina), 2-Cloro-4-etilamino-6-isopropil-amino-s-triazina, pertenece al importante grupo químico de las triazinas, posee una solubilidad de 70. p.p.m., a la vez es muy poco soluble en

agua y no es volátil, su toxicidad para animales superiores es poca, presenta una DL_{50} para rata blanca de 3.080 mg de i.a./Kg de peso vivo, pertenece a la categoría toxicológica III, presenta solubilidad en agua y solventes orgánicos, selectivo a los cultivos de sorgo, maíz y caña de azúcar. La Atrazina penetra mejor en los tejidos vegetales a través de las hojas, controla gramíneas, hoja angosta, poca hoja ancha. Su aplicación se efectúa en pre-emergencia y se formula como polvo mojable. Tiene la propiedad de permanecer en la capa superficial del suelo y de actuar así con el desarrollo de las malas hierbas durante un período muy extenso: 3 a 4 meses y más- según la dosis aplicada por Hectarea, la dosis de empleo para regiones de baja pluviosidad oscila entre 1 y 3 Kg/Ha., dependiendo de la textura del suelo. Los factores que lo afectan pueden ser la remoción periódica de la tierra, o la cultivada en terrenos tratados disminuyendo así la acción del producto.

DETROUX y GOSTINCHAR (15), manifiestan que el Treflan (Trifluralina) ó α, α, α -trifluoro-2,6-N,N-dipropil-p-toluidina. Es un herbicida que pertenece al grupo de las Dinitroanilinas, su solubilidad en agua es inferior a 1 p.p.m., posee una DL_{50} de 3.700 mg de i.a./ Kg de peso vivo, dosis aguda única por vía oral, pertenece a la categoría toxicológica III. Es activo en pre-emergencia en las gramíneas anuales, se presenta en el mercado en forma de concentrado emulsionable que contiene 480 g

de i.a./ l, las dosis varían según la textura del suelo, las cuales van de 1 a 4 Kg de producto comercial por hectarea, es susceptible a rayos ultravioletas y a la vez es descompuesto en el suelo por bacterias, desapareciendo los residuos al final de la temporada que pudiesen perjudicar la siembra de cereales, lo que indica una baja residualidad . Su forma de aplicación es en presiembra incorporada debido a su alta volatilidad, evitándose así pérdida de ingrediente activo. Es selectivo en cultivos de algodón pero afectando a gran número de semillas de malezas, controla gramíneas, hoja ancha y algunas malezas anuales.

CYANAMID (14), describe al Prowl 330-E (Pendimetalín), -N-(1-etilpropil)-3,4-dimetil-2,6-dinitrobencenoamina. Pertenece al grupo químico de las Dinitroanilinas, se formula como concentrado emulsionable que tiene 330 g de i.a./l, su solubilidad es de 0,3 p.p.m. en agua a 20^o C, tiene una DL₅₀ por vía oral de 2930 mg de i.a./ Kg de peso vivo, pertenece a la categoría toxicológica III. La acción residual de Prowl evita que las malezas nazcan durante un período de 4 a 6 semanas, no es lixiviado del suelo , puede movilizarse a través de los espacios intersticiales gruesos de la masa del suelo, se recomienda como factor que afecta a este herbicida drenar el campo completamente 1 día antes de la aplicación exponiendo así más las malezas al producto.

Es un herbicida selectivo al cultivo de sorgo, que controla las principales malezas, gramíneas y algunas de hoja ancha. Las dosis varían de acuerdo a la textura del suelo y van de 1 a 5 l/Ha. Su forma de aplicación es en pre-emergencia.

Las características generales del frijol son :

- a. Altura sobre el nivel del mar 0 - 1000 m
- b. Altura y tamaño del grano Pequeña
- c. Resistencia a plagas y enfermedades Moderada
- d. Período vegetativo 60 días
- e. Rendimiento Experimental 2400 Kg/Ha
- f. Rendimiento Comercial 2100 Kg/Ha

Las características generales de la yuca son :

- a. Altura sobre el nivel del mar 0 - 1800 m
- b. Altura y tamaño de la raíz Grande
- c. Resistencia a plagas y enfermedades Moderada
- d. Período vegetativo 220 días
- e. Rendimiento Experimental 12,894 T/Ha
- f. Rendimiento Comercial 20 a 40 T/Ha

CIAT (8).

3. MATERIALES Y METODOS

3. 1. Localización del Area de Ensayo.

El presente ensayo se realizó en la Granja experimental de la Universidad Tecnológica del Magdalena, situada en el municipio de Santa Marta, departamento del Magdalena (Colombia). Astronómicamente esta región se encuentra ubicada entre los $11^{\circ} 11'$ y $11^{\circ} 15'$ de latitud norte con respecto al Ecuador y $74^{\circ} 07'$ y $74^{\circ} 12'$ de longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich.

3. 2. Características de la Zona.

La zona está situada a una altura de 7 m.s.n.m. con precipitación promedio anual de 674 mm. La temperatura varía muy poco con la época del año, siendo el promedio de 32° C y humedad relativa promedio de 75%. Los vientos que imperan en esta zona son los alisios del hemisferio Norte, soplando durante gran parte del año en dirección Noreste.

3. 3. Características Generales del Suelo.

Para determinar las características generales del suelo se realizó un análisis del mismo, en los laboratorios de suelo de la U.T.M. el cual presentó los siguientes resultados: Contenido de materia orgánica 1.11%; Estructura granular ; Color pardo claro; Textura F Ar A. y pH 7,7.

3.4. Materiales

Se utilizó la variedad de frijol cabecita negra y de yuca la variedad venezolana.

Se utilizaron 5 herbicidas los cuales fueron:

Atrazina (Gesaprím-500 FW), Trifluralina (Treflan), Metolachlor (Dual 960 EC), Pendimetalín (Prowl 330 E) y Diurón (Karmex). Los herbicidas se aplicaron en dosis comerciales sencillas y dobles. Tabla 1.

Se realizó una adecuada preparación de suelo, la cual consistió en una arada, 2 rastrilladas, una nivelada, una surcada y la respectiva delimitación de las parcelas, un riego de presiembra y luego dos riegos durante los 3 primeros meses debido a la época de lluvia, a partir del cuarto mes, los riegos se intensificaron a cuatro, hasta el sexto y en el séptimo un riego al inicio del mes y otro al final de la época en que se realizó la cosecha de la yuca.

TABLA 1. Tratamientos, Herbicidas y Dosis utilizados para el control químico de malezas en el cultivo intercalado de Yuca (Manihot sculenta Cranzt.) y Frijol (Phaseolus vulgaris L.).

N ^o	TRATAMIENTOS		CONCENTRACION g i.a/l	FORMULACION	DOSIS	
	N.GENERICO	N.COMERCIAL			g i.a/Ha ;	l ó Kg P.C/Ha
1.-	Atrazina	(Gesaprim 500FW)	500	FW	750	1,5
2.-	Trifluralina	(Treflan)	480	C.E.	960	2,0
3.-	Pendimetalin	(Prowl)	330	C.E.	660	2,0
4.-	Metolachlor	(Dual)	960	C.E.	1.920	2,0
5.-	Diuron	(Karmex)	80	P.M.	2.400	3,0
6.-	Atrazina	(Gesaprim 500FW)	500	FW	1.500	3,0
7.-	Trifluralina	(Treflan)	480	C.E.	1.920	4,0
8.-	Pendimetalin	(Prowl)	330	C.E.	1.320	4,0
9.-	Metolachlor	(Dual)	960	C.E.	3.840	4,0
10.-	Diuron	(Karmex)	80	P.M.	4.800	6,0
11.-	Mono cultivo de Frijol.					
12.-	Mono cultivo de Yuca.					
13.-	T.M.					
14.-	T.A.					

* Todos los Herbicidas se aplicaron en pre-emergencia al cultivo.

A los 30 días de establecido el cultivo, se presentó un ataque de Spodoptera algo más severo en frijol y el control se realizó con aplicaciones de Lorsban en polvo y líquido, en polvo al 2,5% en dosis de 1 l/Ha, en líquido se utilizó Lorsban 480 g de i.a. con una dosis de 40 cc en 20 l de agua, con el cual se logró un mejor control.

A los 2 meses de implantados los cultivos se le hizo a la yuca un aporque alto, continuándose éstos a partir del cuarto mes en el cual se realizaron dos aporques pero de menor altura.

A partir del tercer mes de implantado el cultivo se presentaron ataques de áfidos los cuales fueron controlados con aplicaciones de Roxión en dosis de 40 cc en 20 l de agua, y aplicaciones de Dimecrón en dosis de 30 cc en 20 l de agua, esta última aplicación se realizó 30 días después de aplicado el Roxión.

3.5. Métodos

Se realizó el experimento con diseño de bloques al azar 3 repeticiones, 14 tratamientos, para un total de 42 parcelas, se efectuaron análisis de varianza con pruebas de Duncan para determinar significancia entre tratamientos.

De los 14 tratamientos en mención, 2 de ellos fueron monoculti-

vos un testigo mecánico y un testigo absoluto para realizar las respectivas comparaciones.

Se sembraron 3 surcos de yuca y 4 de frijol por parcela, las parcelas fueron de 3,0 m x 8,0 m de ancho y largo respectivamente, el área efectiva del experimento fué de 1.008 m².

La distancia de siembra para la yuca fué de 1 m entre plantas y 0,40 m entre surcos; la profundidad de siembra para la yuca fué de 0,10 m con longitud de estaca de 20 cm.

La distancia de siembra para el frijol fué 0,20 m entre plantas y 0,40 m entre surcos de frijol y 0,30 m entre el surco de yuca y el de frijol, colocando 3 semillas de frijol por sitio u hoyo a una profundidad de 2 - 3 cm, en los sitios en donde hubo una total germinación se realizó un raleo dejando una planta por sitio.

La siembra yuca/frijol se realizó 3 días después de trazado el terreno y haber aplicado los productos en las parcelas correspondientes a los tratamientos de pre-emergencia.

Para aplicar los herbicidas se utilizó una bomba espaldera con una capacidad de 20 l y con una descarga de 300 l/Ha.

3.6. Parámetros

3.6.1. Índice de Daños.

La evaluación de índice de daños se realizó en forma visual tomando como base los datos que aparecen en el apéndice 1 escala de 0 a 10 y se efectuó a los 15, 30 y 45 días después de aplicados los productos.

3.6.2. Altura de Plantas de Yuca y Frijol.

Con respecto al frijol se tomaron dos lecturas, efectuadas a los 20 y 40 días después de aplicados los productos y para ello se escogieron 10 plantas al azar por tratamientos, midiendo con una cinta métrica desde la superficie del suelo hasta la hoja superior de la planta.

Para la yuca se tomaron dos lecturas, a los 180 y 210 días después de aplicados los productos. Para ello se utilizó cinta métrica midiendo desde la superficie del suelo hasta la base del cogollo de la planta, tomando 5 plantas al azar por tratamiento

3.6.3. Porcentaje de Control de Malezas.

La evaluación del control de malezas se efectuó en forma visual

tomando como base los datos que aparecen en el apéndice 2 escala de 0 a 100 y se llevó a cabo a los 15, 30 y 45 días después de aplicados los productos.

3.6.4. Producción.

La cosecha de frijol y yuca se realizó a los 85 y 240 días respectivamente, después de efectuada la siembra.

El rendimiento o producción se determinó a través del peso fresco de grano y raíces por tratamiento, y la relación se llevó a cabo con el testigo mecánico y absoluto.

3.6.5. Número de Vainas por Plantas de Frijol.

Para realizar esto se tomaron las mismas 10 plantas utilizadas en la toma de altura y esto se efectuó al momento de la cosecha.

3.6.6. Índice de Semillas de Frijol.

Este parámetro se llevó a cabo al momento de la cosecha, para lo cual se tomaron 100 semillas de las 10 plantas a las cuales se les hizo el conteo de vainas, estas semillas fueron pesadas en el estado encontrado, para determinar el número de semillas requeridas para obtener un Kg de grano.

3.6.7. Peso de la raíz al momento de la cosecha.

El peso de las raíces se determinó al momento de la cosecha, recolectando todas las raíces de las 5 plantas elegidas, a las cuales se les había tomado anteriormente la altura. Para el peso se usó una balanza graduada en Kg.

3.6.8. Índice de Equivalencia de la Tierra.

El índice de equivalencia de la tierra (I. E.T.) se determinó mediante la relación de producción de yuca y frijol en Ton/Ha en monocultivo y Ton/Ha en la asociación o intercalación.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados se presentarán y discutirán en el mismo orden en que se enunciaron en el capítulo de materiales y métodos.

4.1. INDICE DE DAÑOS.

4.1.1. La primera lectura se realizó a los 15 días después de aplicados los productos. Tabla 2, en la cual se observa que el mayor daño lo produjeron los tratamientos Atrazina (1,5 y 3,0 l/Ha), con un índice de 8,00 y 7,33 respectivamente, mientras que los tratamientos de Treflan en ambas dosis (2,0 y 4,0 l/Ha) con 2,33 y 2,33 respectivamente presentaron el índice de daño menor.

El análisis de varianza para este parámetro mostró una alta significancia entre bloques y tratamientos (Apéndice 3), por lo cual se procedió a hacer la prueba de Duncan (Apéndice 4) en la que se observa alta significancia entre los tratamientos T_1 (Atrazina 1,5 l/Ha), T_6 (Atrazina 3,0 l/Ha) y T_8 (Karmex 6,0 Kg/Ha) respectivamente, con relación a los demás tratamientos,

TABLA 2 . Índice de daño en el cultivo intercalado YUCA (Manihot sculenta Crantz) y FRIJOL (Phaseolus vulgaris L), 15 días después de aplicados los productos.

No	TRATAMIENTOS	DOSIS		LECTURAS			TOTAL	\bar{X}
		Kg	δ l/Ha	I	II	III		
1	Atrazina	1,5		8	9	7	24	8,00
2	Treflan	2,0		2	3	2	7	2,33
3	Karmex	3,0		2	6	3	11	3,66
4	Dual	2,0		4	4	2	10	3,33
5	Prowl	2,0		2	3	5	10	3,33
6	Atrazina	3,0		7	7	8	22	7,33
7	Treflan	4,0		2	3	2	7	2,33
8	Karmex	6,0		6	8	4	18	6,00
9	Dual	4,0		4	4	3	11	3,66
10	Prowl	4,0		4	2	3	9	3,00
11	M. Frijol			0	0	0	0	0,00
12	M. Yuca			0	0	0	0	0,00
13	T. M.			0	0	0	0	0,00
14	T. A.			0	0	0	0	0,00

M. Frijol = Monocultivo de frijol

M. Yuca * Monocultivo de Yuca

lo que indica la incidencia del daño ejercido por estos productos en el cultivo.

4.1.2. La segunda lectura se realizó 30 días después de aplicados los productos. Tabla 3, donde se observa que los tratamientos Atrazina (1,5 y 3,0 l/Ha) siguen presentando el mayor índice de daño en el cultivo, con 8,66 y 8,33 respectivamente, en tanto que el Treflan (2,0 l/Ha) se presenta como el producto menos nocivo con un índice de 2,33.

El análisis de varianza presentó para este parámetro no significancia entre bloques y alta significancia para tratamientos. (Apéndice 5), al realizar la prueba de Duncan (Apéndice 6), presenta una alta significancia entre los tratamientos T_1 (Atrazina 1,5 l/Ha), T_6 (Atrazina 3,0 l/Ha) y T_8 (Karmex 6,0 Kg/Ha) con relación a los demás tratamientos, lo que sigue demostrando la incidencia del daño de estos productos en el cultivo.

4.1.3. La tercera lectura se efectuó a los 45 días después de aplicados los productos. Tabla 4, donde los tratamientos de Atrazina (1,5 y 3,0 l/Ha) presentó el mayor índice de daño con 9,33 y 9,66 respectivamente y el tratamiento de Treflan (2,0 l/Ha) con un índice de 1,0 fué el de menor daño.

El análisis de varianza (Apéndice 7) presentó no significancia

TABLA 3. Índice de daños en el cultivo intercalado YUCA (Manihot sculenta Crantz) y FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.) 30 días después de aplicados los productos.

No	TRATAMIENTOS	DOSIS Kg ó l/Ha	LECTURAS			TOTAL	\bar{x}
			I	II	III		
1	Atrazina	1,5	9	9	8	26	8,66
2	Treflan	2,0	2	2	3	7	2,33
3	Karmex	3,0	4	7	6	17	5,66
4	Dual	2,0	7	4	3	14	4,66
5	Prowl	2,0	2	4	6	12	4,00
6	Atrazina	3,0	9	8	8	25	8,33
7	Treflan	4,0	4	4	5	13	4,33
8	Karmex	6,0	6	7	5	18	6,00
9	Dual	4,0	3	5	5	13	4,33
10	Prowl	4,0	4	4	5	13	4,33
11	M. Frijol		0	0	0	0	0,00
12	M. Yuca		0	0	0	0	0,00
13	T. M.		0	0	0	0	0,00
14	T. A.		0	0	0	0	0,00

M. Frijol = Monocultivo de frijol

M. Yuca = Monocultivo de Yuca.

TABLA 4. Índice de daño en el cultivo intercalado YUCA (Mañihot sculenta Crantz) y FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.) 45 días después de aplicados los productos.

No.	TRATAMIENTOS	DOSIS Kg ó l/Ha	LECTURAS			TOTAL	- X
			I	II	III		
1	Atrazina	1,5	9	9	10	28	9,33
2	Treflan	2,0	0	3	0	3	1,00
3	Karmex	3,0	6	8	8	22	7,33
4	Dual	2,0	8	3	2	13	4,33
5	Prowl	2,0	5	5	5	15	5,00
6	Atrazina	3,0	9	10	10	29	9,66
7	Treflan	4,0	3	3	5	11	3,66
8	Karmex	6,0	6	7	8	21	7,00
9	Dual	4,0	0	5	3	8	2,66
10	Prowl	4,0	5	6	4	15	5,00
11	M. Frijol		0	0	0	0	0,00
12	M. Yuca		0	0	0	0	0,00
13	T. M.		0	0	0	0	0,00
14	T. A.		0	0	0	0	0,00

M. Frijol = Monocultivo de Frijol.

M. Yuca = Monocultivo de Yuca.

entre bloques y alta significancia entre tratamientos, por lo cual se llevó a cabo la prueba de Duncan (Apéndice 8) la que presentó una alta significancia entre los tratamientos T₁ (Atrazina 1,5 l/Ha) y T₆ (Atrazina 3,0 l/Ha) con relación a los demás tratamientos, demostrando así su marcada incidencia de los daños en el cultivo.

Con relación al índice de daños se puede observar que los tratamientos que presentaron mayor daño fueron (Atrazina 1,5 y 3,0 l/Ha) lo cual confirma lo expresado por SALDARRIAGA (25) cuando manifiesta que este producto no es seguro ni aconsejable ya que se han observado diferentes grados de fitotoxicidad al aplicarlos en el cultivo de frijol; lo mismo que el Karmex en dosis de 6,0 Kg/Ha.

El daño producido por Treflan (2,0 l/Ha), Prowl (2,0 l/Ha) y Dual (2,0 y 4,0 l/Ha) fue leve y disminuyó con el tiempo, de ahí la recomendación que hace CIAT (4), para su utilización en frijol.

4.2. ALTURA DE PLANTAS.

4.2.1. La medición de altura de plantas de frijol se realizó en dos épocas diferentes del ciclo del cultivo; siendo la primera lectura a los 20 días de aplicados los productos. Tabla 5, or-

TABLA 5. Altura en cm de las plantas de frijol 20 días después de aplicados los productos.

No.	TRATAMIENTOS	DOSIS		LECTURAS			TOTAL	- X
		Kg	ó l/Ha	I	II	III		
1	Atrazina	1,5		0	0	0	0	0,00
2	Treflan	2,0		17	19	19	55	18,33
3	Karmex	3,0		19	15	16	50	16,66
4	Dual	2,0		13	13	12	38	12,66
5	Prowl	2,0		11	11	13	35	11,66
6	Atrazina	3,0		0	0	0	0	0,00
7	Treflan	4,0		17	19	14	50	16,66
8	Karmex	6,0		19	12	12	43	14,33
9	Dual	4,0		11	11	11	33	11,00
10	Prowl	4,0		17	17	13	47	15,66
11	M. Frijol			21	22	17	60	20,00
12	T. M.			10	11	11	32	10,66
13	T. A.			10	11	10	31	10,33

M. Frijol = Monocultivo de Frijol.



ganizados los datos se observa que los tratamientos de Atrazina (1,5 y 3,0 l/Ha), mostraron una marcada diferencia con respecto a los demás tratamientos obteniéndose 0,00 y 0,00 cm, o sea nula; respecto al testigo absoluto mostró una altura de 10,33 cm casi similar al Testigo Mecánico con 10,66 cm. El tratamiento de Tre- (2,0 l/Ha) y el monocultivo de frijol fué donde se presentó mayor altura con 18,33 y 20,00 cm respectivamente.

El análisis de varianza (Apéndice 9), presentó no significancia entre bloques y alta significancia entre tratamientos. Al realizar la prueba de Duncan (Apéndice 10), mostró alta diferencia significativa entre los tratamientos T_{11} (Monocultivo de frijol) y T_2 (Treflan 2,0 l/Ha) con relación a los demás tratamientos, indicando la poca incidencia del resto de tratamientos en la altura de plantas.

4.2.2. La segunda lectura se realizó a los 40 días después de aplicados los productos. Tabla 6, presentándose la mayor altura en el tratamiento de Karmex (6,0 Kg/Ha), con un promedio de 42,00 cm seguido por los tratamientos Karmex (2,0 Kg/Ha), Monocultivo de frijol y testigo mecánico con 40,66 cm cada uno. Los tratamientos de Atrazina (1,5 y 3,0 l/Ha) siguieron siendo los de menor altura con 0,00 y 0,00 cm respectivamente, seguido por el testigo absoluto con 18,33 cm.

TABLA 6. Altura en cm de plantas de frijol (Phaseolus vulgaris L.), 40 días después de aplicados los productos.

No.	TRATAMIENTOS	DOSIS	LECTURAS			TOTAL	* \bar{X}
		Kg ó l/Ha	I	II	III		
1	Atrazina	1,5	0	0	0	0	0,00
2	Treflan	2,0	33	43	40	116	38,66
3	Karmex	3,0	41	40	41	122	40,66
4	Dual	2,0	39	40	40	119	39,66
5	Prowl	2,0	40	40	41	121	40,33
6	Atrazina	3,0	0	0	0	0	0,00
7	Treflan	4,0	40	35	44	119	39,66
8	Karmex	6,0	41	44	41	126	42,00
9	Dual	4,0	39	39	37	115	38,33
10	Prowl	4,0	39	40	43	121	40,33
11	M. Frijol		39	39	43	122	40,66
12	T. M.		40	41	41	122	40,66
13	T. A.		20	20	15	55	18,33

M. Frijol = Monocultivo de Frijol.

El análisis de varianza (Apéndice 11), presentó no significancia entre bloques y alta significancia entre tratamientos por lo que se procedió a realizar la prueba de Duncan (Apéndice 12), la cual mostró diferencia significativa entre el tratamiento T_8 (Karmex 6,0 Kg/Ha) con relación a los demás, de igual manera en los tratamientos T_2 (Treflan 2,0 l/Ha) y T_9 (Dual 4,0 l/Ha) mostraron diferencia significativa con respecto a los demás tratamientos excepto el T_8 (Karmex 6,0 Kg/Ha).

En lo que respecta a la altura de planta de frijol se puede observar que los tratamientos Atrazina (1,5 y 3,0 l/Ha), fué el que ejerció acción aguda y a la vez no presentó material adecuado para dicho parámetro, puesto que fué nula, lo cual sigue afirmando lo expresado por SALDARRIAGA (25) sobre la nocividad de este producto para el cultivo de frijol. En el caso de los demás tratamientos no hubo diferencias marcadas con relación al cultivo.

4.2.3. La primera lectura en plantas de yuca se realizó a los 180 días después de aplicados los productos. Tabla 7, presentándose la mayor altura en los tratamientos de Treflan (2,0 l/Ha) y testigo mecánico con 66,33 y 68,33 cm respectivamente, y la menor altura se presentó en los tratamientos de Atrazina (1,5 l/Ha) Karmex (6,0 Kg/Ha) y testigo absoluto con 40,66 - 39,00 y 43,33 cm respectivamente.

TABLA 7. Altura en cm de plantas de Yuca (Manihot sculenta Crantz), 180 días después de aplicados los productos.

No	TRATAMIENTOS	DOSIS	LECTURAS			TOTAL	\bar{x}
		Kg ó l/Ha	I	II	III		
1	Atrazina	1,5	45	39	38	122	40,66
2	Treflan	2,0	67	63	69	199	66,33
3	Karmex	3,0	42	43	45	130	43,33
4	Dual	2,0	65	55	76	196	65,33
5	Prowl	2,0	56	47	66	169	56,33
6	Atrazina	3,0	52	58	63	173	57,66
7	Treflan	4,0	71	51	50	172	57,33
8	Karmex	6,0	41	39	37	117	39,00
9	Dual	4,0	68	61	63	192	64,00
10	Prowl	4,0	66	68	45	179	59,66
11	M. de Yuca		61	59	63	183	61,00
12	T.M.		64	77	64	205	68,33
13	T.A.		64	38	31	133	43,33

* M. Yuca = Monocultivo de Yuca.

El análisis de varianza (Apéndice 13), no mostró significancia entre bloques y alta significancia entre tratamientos, al realizar la respectiva prueba de Duncan (Apéndice 14), presentó alta significancia entre el tratamiento T₁₂ (Testigo mecánico) con relación a los demás tratamientos, así mismo se presentó significancia con los tratamientos T₆ (Atrazina 3,0 l/Ha) y T₇ (Karmex 6,0 Kg/Ha), respecto a los tratamientos restantes excepto el T₁₂ (Testigo mecánico).

4.2.4. La segunda lectura para altura de las plantas de yuca se realizó a los 210 días después de aplicados los productos. Tabla 8, donde se puede observar que los tratamientos testigo mecánico y Karmex (6,0 Kg/Ha), obtuvieron las mayores alturas con 100,33 y 98,66 cm respectivamente y los tratamientos de Atrazina (3,0 Kg/Ha) y testigo absoluto con 74,33 y 75,00 cm respectivamente alcanzaron las menores alturas.

El análisis de varianza (Apéndice 15), presentó no significancia entre bloques ni entre tratamientos, lo que demuestra que la mayoría de los productos no presentaron alta nocividad en las plantas de yuca, debido a la selectividad de ellos.

Respecto a la altura en yuca los tratamientos de Dual (2,0 y 4,0 l/Ha) presentaron una selectividad bastante aceptable confirmando lo expuesto por el CIAT (8), cuando recomienda su uso

TABLA 8. Altura en cm de plantas de Yuca (Manihot sculenta Crantz), 210 días después de aplicados los productos.

No	TRATAMIENTOS	DOSIS	LECTURAS			TOTAL	\bar{x}
		Kg ó l/Ha	I	II	III		
1	Atrazina	1,5	75	90	87	252	84,00
2	Treflan	2,0	79	93	99	271	90,33
3	Karmex	3,0	97	69	80	246	82,00
4	Dual	2,0	65	61	107	243	81,00
5	Prowl	2,0	79	91	93	263	87,66
6	Atrazina	3,0	74	84	65	223	74,33
7	Treflan	4,0	102	81	83	266	86,66
8	Karmex	6,0	96	96	104	296	98,66
9	Dual	4,0	107	93	77	277	92,33
10	Prowl	4,0	85	104	85	274	91,33
11	M. Yuca		89	78	97	264	88,00
12	T. M.		125	83	93	301	100,33
13	T. A.		74	66	85	225	75,00

M. Yuca = Monocultivo de Yuca.

para el cultivo de yuca.

En el caso de los tratamientos de Treflan (2,0 y 4,0 l/Ha), se comportaron favorables al cultivo, confirmando lo expresado por CIAT (4), cuando lo recomienda para el cultivo de yuca.

4.3. CONTROL DE MALEZAS.

4.3.1. La primera lectura para el control de malezas se realizó a los 15 días después de aplicados los productos. Tabla 9, en la cual se observa que los tratamientos de Atrazina (1,5 y 3,0 l/Ha) presentaron el control más alto con 86,66 y 83,33% respectivamente y el tratamiento de Karmex (3,0 Kg/Ha) mostró el control más bajo con 63,33% . El testigo mecánico sin aplicación de producto alguno presentó un control de 100%.

El análisis de varianza (Apéndice 16), no mostró diferencia significativa entre bloques ni entre tratamientos. Sin embargo al calificar el porcentaje de control de acuerdo al apéndice 2, se encuentran que los tratamientos de Atrazina (1,5 y 3,0 l/Ha), Prowl (2,0 l/Ha) y Karmex (6,0 Kg/Ha) se califican como buenos, mientras que los demás tratamientos como regular.

A los 30 días después de aplicados los productos se efectuó la segunda lectura para el control de malezas. Tabla 10, en la cual se observa que los tratamientos de Treflan (2,0 l/Ha) y

TABLA 9. Control de Malezas en el cultivo intercalado de YUCA (Manihot sculenta Crantz) y FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.), 15 días después de aplicados los productos.

No	TRATAMIENTOS	DOSIS Kg ó l/Ha	LECTURAS			TOTAL	- X
			I	II	III		
1	Atrazina	1,5	80	90	80	250	83,33
2	Treflan	2,0	80	85	70	235	78,33
3	Karmex	3,0	80	50	60	190	63,33
4	Dual	2,0	60	80	90	230	76,66
5	Prowl	2,0	85	70	85	240	80,00
6	Atrazina	3,0	80	90	90	260	86,66
7	Treflan	4,0	80	85	70	235	78,33
8	Karmex	6,0	85	80	85	250	83,33
9	Dual	4,0	80	60	70	210	70,00
10	Prowl	4,0	70	85	80	235	78,33
11	M.Frijol		0	0	0	0	0,00
12	M.Yuca		0	0	0	0	0,00
13	T.M.		100	100	100	300	100,00
14	T.A.		0	0	0	0	0,00

M.Frijol = Monocultivo de Frijol.

M.Yuca = Monocultivo de Yuca.

TABLA 10. Control Químico de Malezas en el cultivo intercalado Yuca (Manihot sculenta Crantz) y Frijol (Phaseolus vulgaris L.) , 30 días después de aplicados los productos.

No.	TRATAMIENTOS	DOSIS		LECTURAS			TOTAL	\bar{x}
		Kg	ó l/Ha	I	II	III		
1	Atrazina	1,5		70	90	90	230	76,66
2	Treflan	2,0		80	90	80	250	83,33
3	Karmex	3,0		70	70	50	190	63,33
4	Dual	2,0		80	70	60	210	70,00
5	Prowl	2,0		80	60	80	220	73,23
6	Atrazina	3,0		80	90	80	250	83,33
7	Treflan	4,0		70	70	65	205	68,33
8	Karmex	6,0		80	80	80	240	80,00
9	Dual	4,0		70	60	70	190	63,33
10	Prowl	4,0		70	80	70	220	73,33
11	M. Frijol			0	0	0	0	0,00
12	M. Yuca			0	0	0	0	0,00
13	T. M.			100	100	100	300	100,00
14	T. A			0	0	0	0	0,00

- M.Frijol = Monocultivo de Frijol.
M.Yuca = Monocultivo de Yuca.

Atrazina (3,0 l/Ha) con 83,33 y 83,33 respectivamente fueron los tratamientos con los cuales se obtuvieron los mejores controles, y los tratamientos de Karmex (3,0 Kg/Ha) y Dual (4,0 l/Ha) con 63,33 y 63,33% respectivamente fueron los que ejercieron el control más bajo.

El análisis de varianza (Apéndice 17), presentó alta significancia entre bloques y no diferencias significativas para tratamientos. Al calificar los porcentajes de control según el apéndice 2 se observa que los tratamientos Treflan (2,0 l/Ha), Atrazina (3,0 l/Ha) y Karmex (6,0 Kg/Ha) se califican como buenos y los demás tratamientos se califican como regular.

4.3.3. La tercera lectura para el control de malezas se efectuó a los 45 días después de aplicados los productos. Tabla 11, donde se observa que los tratamientos de Treflan (2,0 l/Ha) y Atrazina (3,0 l/Ha) con 86,66 y 83,33% mostraron el control más alto y el tratamiento de Prowl (2,0 l/Ha), con 63,33% el más bajo, el testigo mecánico sin aplicación de producto alguno mostró un mejor control con 100%.

El análisis de varianza (Apéndice 18), presentó no significancia entre bloques y no diferencias significativas entre tratamientos. Al calificar los diferentes tratamientos de acuerdo al apéndice 2 se observa que los tratamientos Treflan (2,0 l/Ha), Dual (2,0

TABLA 11. Control de Malezas en el cultivo Intercalado YUCA (Manihot sculenta Crantz) y FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.), 45 días después de aplicados los productos.

No.	TRATAMIENTOS	DOSIS		LECTURAS			TOTAL	\bar{x}
		Kg	ó l/Ha	I	II	III		
1	Atrazina	1,5		80	80	70	230	76,66
2	Treflan	2,0		90	90	80	260	86,66
3	Karmex	3,0		60	70	30	160	53,33
4	Dual	2,0		80	85	80	245	81,66
5	Prowl	2,0		80	30	80	190	63,33
6	Atrazina	3,0		80	90	80	250	83,33
7	Treflan	4,0		80	80	70	230	76,66
8	Karmex	6,0		90	80	60	230	76,66
9	Dual	4,0		70	90	60	220	73,33
10	Prowl	4,0		70	80	70	220	73,33
11	M. Fríjol			0	0	0	0	0,00
12	M. Yuca			0	0	0	0	0,00
13	T. M.			100	100	100	300	100,00
14	T. A.			0	0	0	0	0,00

M. Fríjol = Monocultivo de Fríjol.

M. Yuca = Monocultivo de Yuca.

1/Ha) y Atrazina (3,0 l/Ha) se califican como buenos, el tratamiento Karmex (3,0 Kg/Ha) como malo y los demás tratamientos como regulares.

El Treflan (2,0 l/Ha), Prowl (2,0 l/Ha) y el Dual (2,0 y 4,0 l/Ha) efectuaron un control eficiente hasta los primeros treinta días de aplicados los productos, corroborando esto lo expuesto por CIAT (4) sobre el control ejercidos por dichos herbicidas, sobre las malezas en los estados iniciales de crecimientos.

La Atrazina en dosis de (1,5 l/Ha) y el Karmex (2,0 Kg/Ha) ejercieron un buen control pero no es aconsejable utilizarlos por su alta fitotoxicidad en el cultivo de frijol y poca selectividad en yuca, corroborando lo expresado por SALDARRIAGA (25) respecto a sus usos.

4.4. PRODUCCION O RENDIMIENTO

4.4.1. Producción de Frijol.

La cosecha de frijol se realizó a los 85 días después de aplicados los productos, en la Tabla 12, se puede observar que la máxima producción fué presentada por los tratamientos de Prowl (4,0 l/Ha) y el testigo mecánico, con un promedio de 1,29 Ton/Ha y 0,93 respectivamente y los tratamientos de Dual (4,0 l/Ha) con

TABLA 12. Producción en Ton/Ha de Frijol en los diferentes tratamientos utilizados para el control químico de Malezas en el cultivo intercalado de YUCA (Manihot sculenta Crantz) y FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.).

No.	TRATAMIENTOS	DOSIS		LECTURAS			TOTAL	\bar{x}
		Kg	ó l/Ha	I	II	III		
1	Atrazina	1,5		-	-	-	-	-
2	Treflan	2,0		1,17	0,50	0,86	2,53	0,84
3	Karmex	3,0		0,83	0,87	0,84	2,54	0,84
4	Dual	2,0		0,87	0,80	0,87	2,54	0,84
5	Prowl	2,0		0,76	0,65	0,70	2,11	0,70
6	Atrazina	3,0		-	-	-	-	-
7	Treflan	4,0		0,59	0,67	0,50	1,76	0,58
8	Karmex	6,0		0,67	0,80	0,73	1,59	0,73
9	Dual	4,0		0,48	0,38	0,42	1,28	0,42
10	Prowl	4,0		1,64	0,95	1,29	3,88	1,29
11	M. Frijol			0,90	0,65	0,77	2,32	0,77
12	T. M.			0,93	0,70	1,18	2,81	0,93
13	T. A.			0,30	0,43	0,56	1,29	0,43

M. Frijol = Monocultivo de Frijol.

un promedio de 0,42 Ton/Ha, junto con los tratamientos de Atrazina (1,5 y 3,0 Kg/Ha) que no presentó producción alguna por la fitotoxicidad dada por este producto con 0,00, fueron los de mínima producción.

Los tratamientos Treflan (2,0 l/Ha), Karmex (3,0 Kg/Ha) y Dual (2,0 l/Ha) mostraron mayor producción que el monocultivo.

El análisis de varianza (Apéndice 19) presentó no significancia entre bloques y una alta diferencia significativa para los diferentes tratamientos. Al realizar la respectiva prueba de Duncan (Apéndice 20) se presentaron los siguientes resultados: El tratamiento T₁₀ Prowl (4,0 l/Ha) tuvo diferencias significativas con relación a los demás tratamientos.

En lo que respecta a la producción de frijol puede notarse que el tratamiento Prowl (4,0 l/Ha) fué el que presentó la más alta producción con 1,29 Ton/Ha, esto reafirma lo expresado por CIAT (4) para su uso en el cultivo de frijol debido a su selectividad.

La segunda mejor producción la mostró el testigo mecánico con 0,93 Ton/Ha lo cual reconfirma lo que expresa LOPEZ (21) cuando manifiesta que el control de malezas es básico para una buena producción en frijol.

Los tratamientos de Atrazina no presentaron ninguna producción en la dosis sencilla y doble reafirmando lo expresado por CARMONA (3) quien no recomienda este producto por la fitotoxicidad que puede causarle al cultivo.

4.4.2. Producción de Yuca

Se realizó la cosecha de yuca a los 240 días después de la siembra, Tabla 13, en la cual se puede observar que la mayor producción se presentó en el testigo mecánico, con un promedio de 21,00 Ton/Ha y la menor en el tratamiento de Dual (4,0 l/Ha) con un promedio de 3,0 Ton/Ha.

El análisis de varianza (Apéndice 21) presentó alta significancia entre bloques y no diferencia significativa entre los diferentes tratamientos. Sin embargo al comparar los diferentes tratamientos con el monocultivo, se puede observar que Treflan (2,0 y 4,0 l/Ha), Dual (2,0 y 4,0 l/Ha), Atrazina (3,0 l/Ha) y Prowl (4,0 l/Ha) obtuvieron menores rendimientos.

Los tratamientos de Atrazina (1,5 y 3,0 l/Ha) a pesar de ser fitotóxico al frijol, en yuca los rendimientos fueron regulares, esto reconfirma lo expresado por SALDARRIAGA (25), quien afirma que las aplicaciones de Atrazina en frijol no son aconsejables por los diferentes grados de fitotoxicidad.

TABLA 13. Producción en Ton/Ha de Yuca en los diferentes tratamientos utilizados para el control químico de malezas en el cultivo intercalado de YUCA (Manihot sculenta Crantz) y FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.).

No.	TRATAMIENTOS	DOSIS		LECTURAS			TOTAL	\bar{x}
		Kg	ó 1/Ha	I	II	III		
1	Atrazina	1,5		15	18	22	55	18,33
2	Treflan	2,0		3	3	10	16	5,33
3	Karmex	3,0		17	23	11	51	17,00
4	Dual	2,0		17	14	9	40	13,33
5	Prowl	2,0		17	12	20	49	16,33
6	Atrazina	3,0		10	5	-	15	7,5
7	Treflan	4,0		15	4	-	19	9,5
8	Karmex	6,0		40	3	10	53	17,66
9	Dual	4,0		-	-	3	3	3,00
10	Prowl	4,0		25	5	4	34	11,33
11	M. Yuca			30	10	10	50	16,66
12	T. M.			18	30	15	63	21,00
13	T. A.			20	7	5	32	10,66

M. Yuca = Monocultivo de Yuca.

En lo que respecta al testigo mecánico donde se obtuvo la mayor producción, corrobora lo expresado por CIAT (6) cuando afirma que la aplicación de herbicidas no representa un total control de malezas y mejores rendimientos, sino que los mejores resultados se obtienen cuando se complementa la aplicación de herbicidas con labores mecánicas.

4.5 NUMERO DE VAINAS POR PLANTAS DE FRIJOL

La lectura de este parámetro se realizó al momento de la cosecha. En la Tabla 14 se puede observar que los tratamientos Treflan (2,0 l/Ha) con un promedio de 11,66 vainas/plantas fué el que mostró mejor resultado, junto con Prowl (4,0 l/Ha), Dual (2,0 l/Ha) y Karmex (6,0 Kg/Ha) con un promedio de 10,66 - 10,33 y 10,33 vainas por plantas respectivamente. El tratamiento testigo absoluto fué donde se presentó el rendimiento más bajo con un promedio de 6,0 vainas/plantas; y en lo que respecta a los tratamientos de Atrazina (1,5 y 3,0 l/Ha) no se evaluó este parámetro puesto que su desarrollo fué nulo.

El análisis de varianza (Apéndice 22) mostró no significancia entre bloques y alta significancia entre los diferentes tratamientos, por lo que se procedió a realizar la prueba de Duncan (Apéndice 23) la cual presentó alta diferencia significativa entre el tratamiento T_2 (Treflan 2,0 l/Ha), con relación a

TABLA 14. Número de vainas por plantas de frijol al momento de la cosecha.

No.	TRATAMIENTOS	DOSIS	LECTURAS			TOTAL	\bar{x}
		Kg ó l/Ha	I	II	III		
1	Atrazina	1,5	0	0	0	0	0,00
2	Treflan	2,0	11	12	12	35	11,66
3	Karmex	3,0	12	9	6	30	10,00
4	Dual	2,0	11	10	10	31	10,33
5	Prowl	2,0	10	7	8	25	8,33
6	Atrazina	3,0	0	0	0	0	0,00
7	Treflan	4,0	11	9	10	30	10,00
8	Karmex	6,0	12	6	13	31	10,33
9	Dual	4,0	8	7	9	24	8,00
10	Prowl	4,0	8	11	13	32	10,66
11	M. Frijol		10	10	10	30	10,00
12	T. M.		10	8	10	28	9,33
13	T. A.		4	8	6	18	6,00

M. Frijol = Monocultivo de Frijol.

los demás tratamientos.

Con esto se comprueba aún más lo expresado por CIAT (4), en lo que respecta al Treflan como producto que se comporta en forma aceptable para el cultivo de frijol.

4.6 INDICE DE EQUIVALENCIA DE LA TIERRA

De acuerdo al índice de equivalencia de la tierra (I.E.T.), Tabla 15, para el cultivo intercalado de yuca/frijol, se puede observar los resultados siguientes ; al comparar la producción para el (I.E.T.) con relación a la yuca en Ton/Ha se presentó que el tratamiento que mostró el promedio más alto fué el testigo mecánico con 1,31 Ton/Ha esto con respecto a los demás tratamientos, lo que demuestra que para la intercalación de yuca frente a frijol se podría no aplicar producto alguna para obtener mayor equivalencia de la tierra; mientras el tratamiento que presentó el promedio más bajo fué Dual (4,0 l/Ha), con 0,08 lo que indica una diferencia de 1,23 con relación al testigo mecánico, para su utilidad en el cultivo intercalado yuca/frijol. Respecto al monocultivo presentó un promedio de 1,0, por debajo del testigo mecánico demostrando que es aconsejable la siembra intercalada yuca/frijol para obtener mayor eficiencia de la tierra.

TABLA 15. Relación del índice de equivalencia de tierra para los cultivos intercalados

Yuca/Frijol según los tratamientos.

No	TRATAMIENTOS	DOSIS Kg ó l/Ha	PRODUCCION en Kg/Ha Y/F						TOTAL YUCA Kg/Ha	TOTAL FRIJOL Kg/Ha	TOTAL Y/F Kg/Ha	I E T	
			REPLICACIONES									Y	F
			I		II		III						
			Y	F	Y	F	Y	F					
1	Atrazina	1,5	15	0	18	0	22	0	55	0	55,0	1,1	23,7
2	Treflan	2,0	3	1,17	3	0,50	10	0,86	16	2,53	18,53	0,37	7,98
3	Karmex	3,0	17	0,83	23	0,87	11	0,84	51	2,54	53,54	1,07	23,9
4	Dual	2,0	17	0,87	14	0,80	9	0,87	40	2,54	42,54	0,85	18,3
5	Prowl	2,0	17	0,76	12	0,85	20	0,70	49	2,11	51,11	1,02	22,3
6	Atrazina	3,0	10	0	5	0	0	0	15	0	15,00	0,3	6,42
7	Treflan	4,0	15	0,59	4	0,67	0	0,50	19	1,76	20,76	0,41	8,94
8	Karmex	6,0	40	0,67	3	0,80	10	0,73	53	1,59	54,59	1,09	23,5
9	Dual	4,0	0	0,48	0	0,38	3	0,42	3	1,28	4,28	0,08	1,84
10	Prowl	4,0	25	1,64	5	0,95	4	1,29	34	3,88	37,88	0,75	16,3
11	M. Frijol		-	0,90	-	0,65	-	0,77	-	2,32	2,32	-	1
12	M. Yuca		30	-	10	-	10	-	50	-	50,00	1	-
13	T. M.		18	0,93	30	0,70	15	1,18	63	2,81	65,81	1,31	28,3
14	T. A.		20	0,30	7	0,43	5	0,56	32	1,29	33,29	0,64	14,3

I. E. T. = $\frac{\text{Producción en asociación}}{\text{Producción en monocultivo}}$

M. Yuca = Monocultivo de Yuca

M. Frijol = Monocultivo de Frijol.

En lo que concierne al frijol se puede observar en la misma Tabla 15, que el tratamiento que presentó mayor rendimiento en Ton/Ha fué el mismo testigo mecánico con un promedio de 28,3 con relación a los demás tratamientos, y el menor rendimiento en Ton/Ha lo obtuvo el monocultivo de frijol con un promedio de 1,0. Lo que indica que el (I.E.T.) presenta resultados favorables en el intercalamiento yuca/frijol ó frijol/yuca.

En el índice de eficiencia de la tierra se puede observar que en la asociación frijol/yuca, se encontraron valores superiores a 1,0 específicamente en frijol cuyos datos fueron altos en todos los tratamientos no incidiendo en la asociación la aplicación de herbicidas. Esto reafirma lo expuesto por Arias (1) quien expresa que índices con valores decimales superiores a la unidad, 1,0 indican que la producción ha sido mayor a la que se hubiese obtenido con los respectivos unicultivos bajo condiciones similares de manejo.

El mismo autor (1) manifiesta que el cultivo de la yuca incluye un componente diferente al del maíz y al de la papa y es el prolongado período vegetativo, factor este que hace que el suelo esté expuesto mayor tiempo a los elementos erosivos y mayor espera para que el mismo suelo inicie su producción, mientras estos factores prácticamente ayudan a utilizar las ventajas de un cultivo intercalado como frijol.

5. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en el presente ensayo se pueden sacar las siguientes conclusiones.

5.1. En las parcelas con parches salinos, se presentó ahilamiento de plantas, poca yemación, poco desarrollo y disminución en la producción, esto para ambos cultivos.

5.2 En las parcelas donde hubo mayor competencia de los cultivos con las malas hierbas, se observó amarillamiento, poco desarrollo, poca producción además de incrementarse el ataque de plagas.

5.3 Respecto al índice de daños presentado por efectos de los productos aplicados se podría decir que fué severo en los tratamientos de Atrazina (1,5 y 3,0 l/Ha) resultado que se presentó con mayor intensidad en el cultivo de frijol, y poco en el cultivo de yuca.

5,4 Con relación al índice de daños presentado por efecto de

los productos aplicados, se puede decir que fué leve en los tratamientos de Treflan (2,0 y 4,0 l/Ha), resultado que se presentó hasta después de los 30 días de aplicados los productos para ambos cultivos.

5.5 En lo que respecta a la altura de plantas en frijol se presentó aceptable en los tratamientos de Treflan (2,0 y 4,0 l/Ha) y Karmex (6,0 y 3,0 Kg/Ha).

5.6 Los tratamientos de Atrazina (1,5 y 3,0 l/Ha), presentaron altura nula por su fitotoxicidad al cultivo de frijol.

5.7 En yuca la menor altura se presentó en los tratamientos de Atrazina (1,5 y 3,0 l/Ha) con un promedio de 63 cm.

5.8 En yuca la mayor altura se obtuvo en los tratamientos de Treflan (4,0 l/Ha) y Dual (4,0 l/Ha) con un promedio de 92 cm.

5.9 En lo que respecta al control de malezas el Treflan (2,0 y 4,0 l/Ha) presentó un buen control para ambos cultivos.

5.10 El tratamiento de Karmex (3,0 Kg/Ha) ejerció un control de malezas regular en ambos cultivos.

5.11 Los tratamientos de Atrazina (1,5 y 3,0 l/Ha) ejerció un buen control de malezas en yuca pero incidió negativamente en el cultivo de frijol presentando alta toxicidad para él.

5.12 Con relación a la producción promedio en frijol se presentó un rendimiento de 0,643 Ton /Ha, respecto a la producción en yuca fué de 12.894 Ton/Ha.

5.13 De acuerdo a índice de equivalencia de la tierra se obtuvieron los mejores pomedios en los testigos mecánico para ambos cultivos; se puede determinar que la asociación frijol/yuca es la más recomendable puesto que se encontraron valores mayores a 1 con relacion a cada uno de los unicultivos.

6. RESUMEN

El presente ensayo se realizó en la granja experimental de la Universidad Tecnológica del Magdalena, ubicada en el municipio de Santa Marta departamento del Magdalena al noreste de Colombia, entre los 74° y 11' de longitud norte con respecto al Ecuador, situada a una altura de 7 m.s.n.m., una precipitación anual de 674 mm, temperatura promedio de 32°C y una humedad relativa

Este trabajo se llevó a cabo durante los meses de Octubre a Mayo de los años 1986 - 1987, con el propósito de evaluar los objetivos siguientes: Determinar la selectividad de algunos productos en la siembra intercalada de yuca/fríjol y el índice de eficiencia de la tierra para estos cultivos de manera intercalada.

Se realizó el experimento con diseño de bloques al azar 3 repeticiones y 14 tratamientos para un total de 42 parcelas, se efectuaron análisis de varianza con sus respectivas pruebas de Duncan, para determinar significancia entre tratamientos. De los 14 tratamientos, 2 fueron monocultivos para realizar las respectivas comparaciones.

En este ensayo se realizaron aplicaciones sencillas y dobles con los herbicidas siguientes : Gesaprim 500 FW (Atrazina), Treflan (Trifluralina), Prowl (Pendimetalin), Dual 960 EC (Metolachlor) y Karmex (Diuron).

Se evaluó en el presente ensayo control de malezas e índice de daños a los 15, 30 y 45 días respectivamente después de aplicados los productos. La altura de plantas de frijol se evaluó a los 20 y 40 días y para yuca a los 180 y 210 días respectivamente después de aplicados los productos.

El índice de equivalencia de la tierra, se determinó mediante la relación de producción yuca/frijol en Ton/Ha en monocultivo y Ton/Ha en la asociación y el número de vainas por plantas de frijol se efectuó al momento de la cosecha.

Se presentó índice de daño severo en los tratamientos de Atrazina (1,5 y 3,0 l/Ha) para el cultivo de frijol y poco para yuca. Índice de daño leve en los tratamientos de Treflan (2,0 y 4,0 l/Ha) para ambos cultivos.

La altura de plantas fué aceptable en los tratamientos Treflan (2,0 y 4,0 l/Ha) y Karmex (3,0 y 6,0 Kg/Ha) para frijol y los tratamientos de Atrazina (1,5 y 3,0 l/Ha) altura nula para este mismo cultivo.

Las menores alturas en yuca se presentó en los tratamientos de (Atrazina 1,5 y 3,0 l/Ha) y las mayores altura se obtuvieron en los tratamientos de (Treflan 4,0 l/Ha) y (Dual 4,0 l/Ha).

En síntesis los controles de malezas mejores los presentaron los tratamientos Treflan (2,0 y 4,0 l/Ha), Karmex (3,0 Kg/Ha) ejerció un regular control de malezas para ambos cultivos. Los tratamientos de Atrazina (1,5 y 3,0 l/Ha) ejercieron un buen control de malezas en yuca y en frijol, pero a este último causándole fitotoxicidad.

Respecto a la producción se presentaron los siguientes rendimientos : 0,643 Ton/Ha para frijol y 12,894 Ton/Ha para yuca.

De acuerdo al índice de equivalencia de la tierra los tratamientos que obtuvieron mejor promedio fueron los testigos mecánicos para ambos cultivos.

SUMMARY

The essay present was realized at the experimental farm of the Tecnologic University from Magdalena, located at the Municipality of Santa Marta department of Magdalena at the North-east of Colombia, between 74° and 11° North longitude with Regard to the Equator, located at a height of 7 m.s.n.m., an annual precipitación of 674 mm, a mean temperature of 32°C and a relative Moisture.

This work was realized during the month of October - May of the year 1986 - 1987, with the purpose to evaluate the following objectives : Determine the selectivity of some products in the sown of yucca/Bean and the soil index efficiency For these cultures of the inserted manner.

The experiment was realized with a Random block design 3 reply 14 treatments for a total of 42 plots, It was realized the variance analysis with Its respective Duncan's trial, to determine the significance between the treatments. From 14 treatments 2 were monoculture to realize the respective comparisons.

In this essay it was realized simples and double application with the following herbicides: Gesaprim 500 FW (Atrazina), Treflan (Trifluralina), Prowl (Pendimetalin), Dual 960 EC (Metolochlor) and Karmex (Diuron).

It was evaluated in the present essay the control of weeds and the index of damage at 15, 30 and 45 days respectively after the application of the products. The height of the plants from bean were evaluated at 20 and 45 days and at 180 and 210 days respectively for the yucca after the application of the products.

The soil index equivalence were determine by the relation between the production of yucca/bean in monoculture at Ton/Ha and in association at Ton/Ha and the number of pods by plants of bean were effected at the moment of the harvest.

The severe index damage were presented in the treatments of Atrazina (1,5 and 3,0 L/Ha) for the culture of bean and few for the yucca. Slight index damage in the treatments of Treflan (2,0 and 4,0 L/Ha) for both cultures.

The height of the plants was acceptable in the treatment of Treflan (2,0 and 4,0 L/Ha) and Karmex (3,0 and 6,0 Kg/Ha) for the bean and the treatments of Atrazina (1,5 and 3,0L/Ha) void height for this same culture.

The lesser heights in yucca were presented in the treatments with (Atrazina 1,5 and 3,0 L/Ha) and the greater heights were obtained in the treatments with (Treflan 4,0 L/Ha) and (Dual 4,0 L/Ha).

In synthesis the better controls of weeds were presented by the treatment of Treflan (2,0 and 4,0 L/Ha), Karmex (3,0 Kg/Ha) exerted a regular controls of weeds for both cultures. The treatment of Atrazina (1,5 and 3,0 L/Ha) exerted a good control of weeds in yucca and in bean, but at this last one it caused fitotoxicity.

At respect to the production its were presented the following yield : 0,643 Ton/Ha for the bean and 12,894 Ton/Ha for the yucca.

According to the index equivalence the treatments that obtained the better means were the untreated mechanical plots for both culture.

BIBLIOGRAFIA

1. ARIAS F., Jesús. Cultivos múltiples : Su eficiencia en la agricultura colombiana. p. 17 - 19. En : CONGRESO INTERNACIONAL DE CULTIVOS ANDINOS. (4º : Pasto : 1984). Pasto : ICA, 1984. 385p.
2. BELGER U., Ernest. Importancia de los cultivos asociados e intercalados junto a cultivos perennes y su abonado. En : Revista BASF : Reportes agrícolas. Vol. 1. (1980). p.7.
3. CARMONA B., Carlos. Control de malezas en frijol : En : CONGRESO SOBRE PRODUCCION DE FRIJOL. (3º : Medellín : 1975). Medellín : ICA, 1975. 253p.
4. CIAT. Informe anual 1973. Cali, CIAT, 1973, p.78-85.
5. ----- Informe anual 1977. Cali, CIAT, 1977. p.47-49.
6. ----- Informe anual 1978. Cali, CIAT, 1978. p.66-77.
7. ----- Informe anual 1979. Cali, CIAT, 1979. 107p.
8. ----- Informe anual 1980. Cali, CIAT, 1980. p.51-54.
9. ----- Informe anual 1982. Cali, CIAT, 1982. p.50-65.

10. CIAT. Informe anual 1985. Cali, CIAT, 1985. p.59-63.
11. CIBA-GEIGY. Primagran 500 FW. Bogotá, CIBA-GEIGY, 1984. 1p.
12. CLEAVE, J.H. African farmers : Labor use in the development of small holden agricultura progea. New York, s.e. 1974. 253p.
13. CONTRERAS, Adalberto. Informe de actividades en el distrito de Sabanalarga sobre las generaciones y transferencias de tecnología en sistemas de producción que tengan como base el cultivo de yuca. Sabanalarga, Atlántico : ICA, 1985, p. 2-4.
14. CYANAMID. Prowl 330 E : Bogotá : Proficol, 1978. 1p.
15. DETROUX L. y GOSTINCHAR, J. Los herbicidas y su empleo. Barcelona : Oikos-tau, 1967, p.45-47.
16. DOLL, Jerry. Importancia y métodos de control de malezas en yuca. Cali : CIAT, 1975. 106.
17. DU PONT. Control pos emergente de malezas en el algodónero Bogotá : Du Pont, 1977. 17p.
18. INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. Estudio general de suelos para fines agrícolas del sector quebrado de los municipios de Santa Marta y Ciénaga. Bogotá : Sagracol 1969. 145p (Vol 5, No 8).
19. JARAMILLO C., Juan G. El frijol " canavalia " cultivo del futuro. En : Revista Cacaotero Colombiano. No 24. (Agosto 1983) ; p. 42-44.
20. LEIHNER y CASTRO, A. Prácticas sencillas para aumentar el

- rendimiento de la yuca (Manihot sculenta Crantz)
p.55-61. En ; REUNION DEL PEEMCA. (25º ; Tegucigalpa,
Honduras ; 1979). Resúmenes. Tegucigalpa, Honduras ;
s.e., 1979. 200p.
21. LOPEZ, J. y LEIHNER, D.E. Control químico de malezas en poli-
cultivos con yuca. En ; Revista COMALFI. Vol.7. Nº 1-2
(1980). p.19-28.
 22. MONSANTO. Manual de Información. Bogotá ; Monsanto, 1978.
- 6p. (Boletín Técnico).
 23. PIEDRAHITA, Wilson. Sistemas de evaluación de control de ma-
lezas y daños a cultivo utilizados en Colombia. En ; Re-
vista ALAM. Vol.1 (Jul. 1974). p.14-16.
 24. RIA, V.I. Sistemas de producción bajo varias condiciones eco-
lógicas en América Latina, con énfasis en el mejoramien-
to de la agricultura tradicional de los pequeños produc-
tores ; Consulta de experto en investigación agrícola en
América Latina. San José, Costa Rica ; FAO/IICA, 1976.
p.161-163.
 25. SALDARRIAGA, A. y CRUZ y LAGOS, R. de la. En ; Resumen de CO-
MALFI. Vol.1 (1969) ; p.11-13.
 26. SOYA y frijol comestible ; Pérdidas en las malezas como con-
trarrestar a tiempo. En ; Agricultura de las Américas.
Vol. 22 Nº 5 (Mayo 1973) ; p.8-10.

A P E N D I C E S

APENDICE 1. Evaluación de índice de daño en el sistema de cultivo intercalado FRIJOL/YUCA

Escala de 0 a 10.

INDICE	CALIFICACION
0	Ningún daño
1 - 3	Leve
4 - 6	Moderado
7 - 9	Severo
10	Muerte total.

Tomado de la revista ALAM 1 (10) ; 17.

APENDICE 2. Evaluación del control de malezas en el sistema de cultivos intercalados FRIJOL/YUCA.

Escala de 0 a 100.

INDICE		CALIFICACION
0	39	Malo
40	59	Deficiente
60	79	Regular
80	89	Bueno
90	100	Excelente.

Tomado de la revista ALAM 1 (1). 15.

APENDICE 3. Análisis de varianza para el Índice de daños en el cultivo intercalado YUCA/FRIJOL, 15 días después de aplicado el producto.

Fuente de variación	GL	SC	CM	F.Cal	F. Tab	
					F (5%)	F (1%)
Bloques	2	22,4	11,2	24,88**	3,55	6,01
Tratamientos	9	113,63	12,62	28,04**	2,46	3,60
Error	18	8,27	0,45			
Total	29	144,33				

** = Altamente significativo.

C. V. = 5,20%

APENDICE 4. Prueba de Duncan para el Índice de daños en el cultivo intercalado YUCA/FRI-
JOL, 15 días después de aplicados los productos.

$\bar{S}\bar{X} = 0,38$

		T ₁	T ₆	T ₈	T ₃ -T ₉	T ₄ -T ₅	T ₁₀	T ₂ -T ₇
		8,00	7,33	6,00	3,66	3,33	3,00	2,33
T ₂ - T ₇	2,33	5,11**	5,00**	3,67**	1,33*	1,00	0,67	0
T ₁₀	3,00	5,00**	4,33	3,00	0,66	0,33	0	
T ₄ - T ₅	3,33	4,67**	4,00	2,67	0,33	0		
T ₃ - T ₉	3,66	4,34**	3,67	2,34	0			
T ₈	6,00	2,00**	1,33	0				
T ₆	7,33	0,67	0					
T ₁	8,00	0						

T ₁	T ₆	T ₈	T ₃ -T ₉	T ₄ -T ₅	T ₁₀	T ₂ -T ₇
8,00	7,33	6,00	3,66	3,33	3,0	2,33

a

b

APENDICE 5. Análisis de varianza para el Índice de daños en el cultivo intercalado YUCA/FRIJOL, 30 días después de aplicados los productos.

Fuente de variación	GL	SC	CM	F.Cal	F. Tab.	
					F(5%)	F(1%)
Bloques	2	1,07	0,535	0,337 NS	3,55	6,01
Tratamientos	9	104,53	11,61	7,39**	2,46	3,60
Error	18	28,26	1,57			
Total	29	133,86				

NS = No significativo.

** = Altamente significativo.

C. V. = 7,93%

JUL, 30 días después de aplicados los productos.

SX = 0,72

		T ₁ 8,66	T ₆ 8,33	T ₈ 6,00	T ₃ 5,66	T ₄ 4,66	T ₇ -T ₉ -T ₁₀ 4,33	T ₅ 4,00	T ₂ 2,33
T ₂	2,33	6,33**	6,00**	3,67**	3,33**	2,33	2,00	1,67	0
T ₅	4,00	4,66**	4,33**	2,00**	1,66*	0,66	0,33	0	
T ₇ -T ₉ -T ₁₀	4,33	4,33**	4,00**	1,67*	1,33	0,33	0		
T ₄	4,66	4,00**	3,67**	1,34*	1,00	0			
T ₃	5,66	3,00**	2,67**	0,34	0				
T ₈	6,00	2,66**	2,33**	0					
T ₆	8,33	0,33	0						
T ₁	8,66	0							
		T ₁ 8,66	T ₆ 8,33	T ₈ 6,00	T ₃ 5,66	T ₄ 4,66	T ₇ -T ₉ -T ₁₀ 4,33	T ₅ 4,00	T ₂ 2,33
		a				b			

APENDICE 7. Análisis de varianza para el Índice de daños en el cultivo intercalado YUCA/FRIJOL, 45 días después de aplicados los productos.

Fuente de variación	GL	SC	CM	F.Cal	F. Tab	
					F(5%)	F(1%)
Bloques	2	3,2	1,6	0,78 NS	3,55	6,01
Tratamientos	9	223,5	24,83	12,17 **	2,46	3,60
Error	18	36,8	2,04			
Total	29	263,5				

NS = No significativo.

** = Altamente significativo.

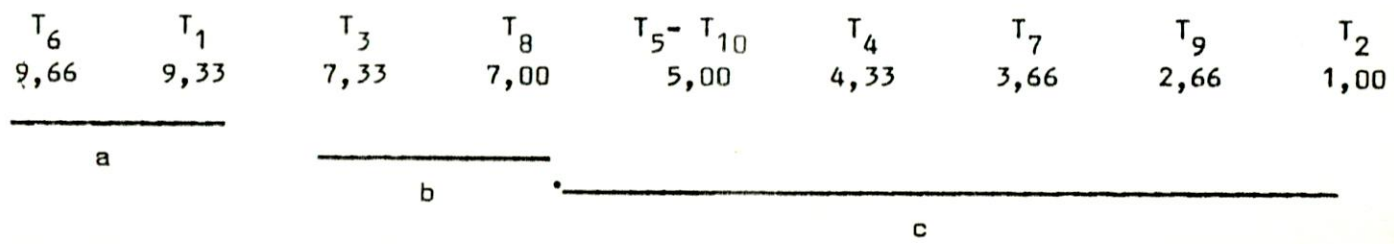
C. V. = 8,65%.

45 días después de aplicados los productos.

$s\bar{X} = 0,82$

..		T ₆ 9,66	T ₁ 9,33	T ₃ 7,33	T ₈ 7,00	T ₅ -T ₁₀ 5,00	T ₄ 4,33	T ₇ 3,66	T ₉ 2,66	T ₂ 1,00
T ₂	1,00	8,66**	8,33**	6,33**	6,00**	4,00**	3,33	2,66	1,66	0
T ₉	2,66	7,00**	6,67**	4,66**	4,33**	2,33**	1,67	1,00	0	
T ₇	3,66	6,00**	5,67**	3,67**	3,34**	1,34	0,67	0		
T ₄	4,33	5,33**	5,00**	3,00**	2,67**	0,67	0			
T ₅ -T ₁₀	5,00	4,66**	4,33**	2,33**	2,00	0				
T ₈	7,00	2,66**	2,33**	0,33	0					
T ₃	7,33	2,33**	2,00	0						
T ₁	9,33	0,33	0							
T ₆	9,66	0								

73



APENDICE 9. Análisis de varianza para la altura en cm de plantas de frijol, 20 días después de aplicados los productos.

Fuente de variación	GL	SC	CM	F.Cal	F.Tab	
					F(5%)	F(1%)
Bloques	2	12,53	6,07	1,97 NS	2,18	3,03
Tratamientos	9	1381,07	115,089	37,404 **		
Error	24	73,84	3,076			
Total	38	1467,07				

NS = No significativo.

** = Altamente significativo.

C. V = 23,56%.

aplicados los productos.

$$s\bar{X} = 1,01$$

		T ₁₁	T ₂	T _{3-T7}	T ₁₀	T ₈	T ₄	T ₅	T ₉	T ₁₂	T ₁₃
		20,0	18,33	16,66	15,66	14,33	12,66	11,66	11,0	10,66	10,22
T ₁₃	10,2 2	9,78**	8,11**	6,44**	5,44**	4,11	2,44*	1,44*	0,78	0,44	0
T ₁₂	10,66	9,34**	7,67**	6,00**	5,00**	3,67	2,00*	1,00	0,34	0	
T ₉	11,00	9,00**	7,33**	5,66**	4,66**	3,33*	1,66	0,66	0		
T ₅	11,66	8,34**	6,67**	5,00**	4,00**	2,67*	1,0	0			
T ₄	12,66	7,34**	5,67**	4,00**	3,00**	1,67	0				
T ₈	14,33	5,67**	4,00**	2,33	1,33	0					
T ₁₀	15,66	4,34**	2,67**	1,00	0						
T _{3-T7}	16,66	3,34**	1,67**	0							
T ₂	18,33	1,67**	0								
T ₁₁	20,00	0									

T ₁₁	T ₂	T _{3-T7}	T ₁₀	T ₈	T ₄	T ₅	T ₉	T ₁₂	T ₁₃
20,00	18,33	16,66	15,66	14,33	12,66	11,66	11,00	10,66	10,22

a

b

c

APENDICE 11. Análisis de varianza para la altura en cm de plantas
de FRIJOL, 40 días después de aplicados los productos.

Fuente de variación	GL	SC	CM	F.Cal	F.Tab	
					F(5%)	F(1%)
Bloques	2	8,66	4,33	0.03 NS	2,18	3,03
Tratamientos	12	5663,30	471,94	4,22 **		
Error	24	2681,01	111,70			
Total	38	8352,97				

NS = No significativo.

** = Altamente significativo.

C.V. = 10,90%.

14. Usos. para la altura en cm de las plantas de FRIJOL, 40 días después de

$\bar{SX} = 6,10$ aplicados los productos.

		T_8 42,0	$T_3-T_{11}-T_{12}$ 40,66	T_5-T_{10} 40,33	T_4-T_7 39,66	T_2 38,66	T_9 38,33	T_{13} 18,33	T_1-T_6 0
T_{13}	18,33	23,67**	22,33**	22,0	21,33**	20,33**	20,0**	0	
T_9	38,33	3,67	2,33	2,0	1,33	0,33	0		
T_2	38,66	3,34	2,0	1,67	1,0	0			
T_4-T_7	39,66	2,34	1,0	0,67	0				
T_5-T_{10}	40,33	1,67	0,33	0					
$T_3-T_{11}-T_{12}$	40,66	1,34	0						
T_8	42,00	0							
		T_8 42,00	$T_3-T_{11}-T_{12}$ 40,66	T_5-T_{10} 40,33	T_4-T_7 39,66	T_2 38,66	T_9 38,33	T_{13} 18,33	
		a	b			c			

APENDICE 13. Análisis de varianza para la altura en cm de plantas de YUCA, 180 días después de aplicados los productos.

Fuente de variación	GL	SC	CM	F.Cal	F.Tab	
					F(5%)	F (1%)
Bloques	2	178,05	89,02	1,25 NS	2,18	3,03
Tratamientos	12	3816,30	318,02	4,44 **		
Error	24	1700,61	70,85			
Total	38	5694,97				

NS = No significativo

** = Altamente significativo

C.V. = 5,03%.

APENDICE 14. Prueba de Duncan para la altura en cm, de las plantas de YUCA, 180 días des-

$S\bar{X} = 4,85$ pués de aplicados los productos.

		T ₁₂ 68,33	T ₂ 66,33	T ₄ 65,33	T ₉ 64,0	T ₁₁ 61,0	T ₁₀ 59,66	T ₆ 57,66	T ₇ 57,33	T ₅ 56,33	T _{3-T13} 43,33	T ₁ 40,66	T ₈ 39,0
T ₈	39,0	29,33**	27,33**	26,33**	25,0**	22,0**	20,66**	18,66**	18,33	17,33	4,33	1,66	0
T ₁	40,66	26,67**	25,67**	24,67**	23,34**	20,34**	19,0**	17,0	16,67	15,67	2,67	0	
T _{3-T13}	43,33	25,0**	23,0**	22,0	20,67	17,67	16,33	14,33	14,0	13,0	0		
T ₅	56,33	12,0*	10,0	9,0	7,67	4,67	3,33	1,33	1,0	0			
T ₇	57,33	11,0	9,0	8,0	6,67	3,67	2,33	0,33	0				
T ₆	57,66	10,57*	8,67	7,67	6,34	3,34	2,0	0					79
T ₁₀	59,66	8,67*	6,67	5,67	4,34	1,34	0						
T ₁₁	61,00	7,33	5,33	4,33	3,0	0							
T ₉	64,00	4,33	2,33	1,33	0								
T ₄	65,33	3,0	1,0	0									
T ₂	66,33	2,0	0										
T ₁₂	68,33	0											

T ₁₂	T ₂	T ₄	T ₉	T ₁₁	T ₁₀	T ₆	T ₇	T ₅	T _{3-T13}	T ₁	T ₈
68,33	66,33	65,33	64,0	61,0	59,66	57,66	57,33	56,33	43,33	40,66	39,0
a	b		c			d		e			

APENDICE 15. Análisis de varianza para la altura en cm de plantas de YUCA, 210 días después de aplicados los productos.

Fuente de variación	GL	SC	CM	F.Cal	F.Tab	
					F(5%)	F(1%)
Bloques	2	230,36	115,18	0,65 NS	2,18	3,03
Tratamientos	12	2251,02	187,58	1,06 NS		
Error	24	4240,98	176,70			
Total	38	6722,36				

NS = No significativo

C.V. = 5,08%

APENDICE 16. Análisis de varianza para el control de malezas en el cultivo intercalado YUCA/FRIJOL, 15 días después de aplicados los productos.

Fuente de variación	GL	SC	CM	F.Cal	F.Tab	
					F(5%)	F(1%)
Bloques	2	1,67	0,835	0,0084 NS	3,55	6,01
Tratamientos	9	1250,83	138,98	1,404 NS	2,46	3,60
Error	18	1781,67	98,98			
Total	29	3034,17				

NS = No significativo.

C. V. = 4,26%

APENDICE 17. Análisis de varianza para el control de malezas en el cultivo intercalado YUCA/FRIJOL, 30 días después de aplicados los productos.

Fuente de variación	GL	SC	CM	F.Cal	F.Tab	
					F(5%)	F(1%)
Bloques	2	445,5	2227,5	30,18 **	3,55	6,01
Tratamientos	9	1474,16	163,79	2,22 NS	2,46	3,60
Error	18	1328,34	73,79			
Total	29	7257,5				

NS = No significativo.

** = Altamente significativo.

C. V. = 3,89

APENDICE 18. Análisis de varianza para el control de malezas en el cultivo intercalado YUCA/FRIJOL, 45 días después de aplicados los productos.

Fuente de variación	GL	SC	CM	F.Cal	F.Tab	
					F(5%)	F(1%)
Bloques	2	465	232,5	1,24 NS	3,55	6,01
Tratamientos	9	2600,83	288,98	1,55 NS	2,46	3,60
Error	18	3551,67	186,20			
Total	29	6417,5				

NS = No significativo

C.V. = 5,84%.

APENDICE 19. Análisis de varianza para la producción en Ton/Ha de Frijol (Phaseolus vulgaris L.), en el cultivo intercalado YUCA / FRIJOL.

Fuente de variación	GL	SC	CM	F.Cal	F.Tab	
					F (5%)	F (1%)
Bloques	2	0,127	0,063	1,66 NS	2,18	3,03
Tratamientos	12	3,986	0,332	6,184**		
Error	24	1,318	0,54			
Total	38	5,431				

NS = No significativo

** = Altamente significativo

C.V. = 11,67%.

APENDICE 20. Prueba de Duncan para la producción en Ton/Ha de FRIJOL en los diferentes tratamientos utilizados para el control químico de malezas en el cultivo intercalado de YUCA/FRIJOL.

$\bar{Sx} = 0,42$

		T_{10} 1,29	T_{12} 0,93	$T_2 - T_3 - T_4$ 0,84	T_{11} 0,77	T_8 0,73	T_5 0,70	T_7 0,58	T_{13} 0,43	T_9 0,42	$T_1 - T_6$ 0
T_9	0,42	0,87**	0,51	0,42	0,35	0,31	0,28	0,16	0,01	0	
T_{13}	0,43	0,86**	0,5	0,41	0,34	0,3	0,27	0,15	0		
T_7	0,58	0,71	0,35	0,26	0,19	0,15	0,12	0			
T_5	0,70	0,59	0,23	0,14	0,07	0,03	0				
T_8	0,73	0,56	0,2	0,11	0,04	0					
T_{11}	0,77	0,52	0,16	0,07	0						
$T_2 - T_3 - T_4$	0,84	0,45	0,09	0							
T_{12}	0,93	0,36	0								
T_{10}	1,29	0									
		T_{10} 1,29	T_{12} 0,93	$T_2 - T_3 - T_4$ 0,84	T_{11} 0,77	T_8 0,73	T_5 0,70	T_7 0,58	T_{13} 0,43	T_9 0,42	
		a		b			c				

APENDICE 21. Análisis de varianza para la producción en Ton/Ha de
YUCA (Manihot sculenta Crantz), en el cultivo in-
tercalado YUCA/FRIJOL.

Fuente de variación	GL	SC	CM	F.Cal	F.Tab	
					F(5%)	F(1%)
Bloques	2	526,61	263,3	4,44**	2,18	3,03
Tratamientos	12	1404,31	117,02	1,9 NS		
Error	24	1423,39	59,30			
Total	38	3554,31				

NS = No significativo

** = Altamente significativo.

C.V. = 20,8%.

APENDICE 22. Análisis de varianza para el número de vainas por plantas de FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.) al momento de la cosecha.

Fuente de variación	GL	SC	CM	F.Cal	F.Tab	
					F(5%)	F(1%)
Bloques	2	6,82	3,41	1,03 NS	2,18	3,03
Tratamientos	12	522,97	43,58	13,21 **		
Error	24	79,17	3,29			
Total	38	608,97				

NS = No significativo

** = Altamente significativo

C.V. = 7,44%.

de la cosecha.

$\bar{Sx} = 1,04$

	T_2	T_{10}	$T_4 - T_8$	$T_3 - T_7 - T_{11} - T_{12}$	T_5	T_9	T_{13}	$T_1 - T_6$
	11,66	10,66	10,33	10,00	8,33	8,00	6,00	0
T_{13}	6,00	5,66**	4,60**	4,33**	2,33	2,33	2,0	0
T_9	8,00	3,66**	2,66**	2,33*	2,00	0,33	0	
T_5	8,33	3,33**	2,33*	2,00	1,67	0		
$T_3 - T_7 - T_{11} - T_{12}$	10,00	1,66	0,66	0,33	0			
$T_4 - T_8$	10,33	1,33	0,33	0				
T_{10}	10,66	1,0	0					
T_2	11,66	0						

	T_2	T_{10}	$T_4 - T_8$	$T_3 - T_7 - T_{11} - T_{12}$	T_5	T_9	T_{13}
	11,66	10,66	10,33	10,00	8,33	8,00	6,00
	a		b			c	

de la cosecha.

$\bar{S}X = 1,04$

	T_2	T_{10}	$T_4 - T_8$	$T_3 - T_7 - T_{11} - T_{12}$	T_5	T_9	T_{13}	$T_1 - T_6$
	11,66	10,66	10,33	10,00	8,33	8,00	6,00	0
T_{13}	6,00	5,66**	4,60**	4,33**	2,33	2,33	2,0	0
T_9	8,00	3,66**	2,66**	2,33*	2,00	0,33	0	
T_5	8,33	3,33**	2,33*	2,00	1,67	0		
$T_3 - T_7 - T_{11} - T_{12}$	10,00	1,66	0,66	0,33	0			
$T_4 - T_8$	10,33	1,33	0,33	0				
T_{10}	10,66	1,0	0					
T_2	11,66	0						
	T_2	T_{10}	$T_4 - T_8$	$T_3 - T_7 - T_{11} - T_{12}$	T_5	T_9	T_{13}	
	11,66	10,66	10,33	10,00	8,33	8,00	6,00	
	a	b			c			

APENDICE 24. Malezas observadas en el desarrollo del ensayo, para el control químico de malezas en la siembra intercalada Yuca (Manihot sculenta Crantz.) y Frijol (Phaseolus vulgaris L.) en la granja experimental de la Universidad Tecnológica del Magdalena. En el segundo semestre de 1986.

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Familia	Tipo de Maleza
Coquito	<u>Cyperus rotundus</u> L.	Cyperaceae	Hoja Angosta
Paja mona	<u>Leptochloa filiformis</u> (LAM)G	Gramineae	Hoja Angosta
Pata de Gallina	<u>Eleusine indica.</u> (Lam) Beauv	Gramineae	Hoja Angosta
Liendra e puerco	<u>Echinocloa colonum.</u> L. Link	Gramineae	Hoja Angosta
Pasto Argentino	<u>Cymodon dactylon</u> L.	Gramineae	Hoja Angosta
Cadillo	<u>Cenchrus brownii.</u> Roem y Shult.	Gramineae	Hoja Angosta
Cortadera	<u>Cyperus ferax.</u> (L). Rieh.	Gramineae	Hoja Angosta
Granadilla	<u>Paspalum paniculatum</u> L.	Gramineae	Hoja Angosta
Bledo	<u>Amaranthus dubius.</u> Mart	Amaranthaceae	Hoja Ancha
Uña de Gato	<u>Batocordia unguis.</u> (L) Mart	Bignoniaceae	Hoja Ancha
Verdolaga	<u>Portulaca oleracea</u> L.	Portulacaceae	Hoja Ancha
Rodilla de Pollo	<u>Boerhaavia erecta.</u> Willd	Boraginaceae	Hoja Ancha