

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

CONTROL DE MALEZAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE LEUCAENA
(Leucaena leucocéphala) (LAM) DE WIT., EN MOYUTA;
DEPARTAMENTO DE JUTIAPA

T E S I S

Hector Ricardo Herrarte Pedroza

Guatemala, Marzo de 1987

DL
01
T(970)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE AGRONOMIA

| | |
|------------|----------------------------------|
| Decano | Ing.Agr. Cesar Castañeda S. |
| Vocal I | Ing.Agr. Gustavo Méndez Gómez |
| Vocal II | Ing.Agr. Jorge Sandoval Illescas |
| Vocal III | Ing.Agr. Mario Melgar Morales |
| Vocal IV | Br. Luis Molina Monterroso |
| Vocal V | Prof. Carlos Enrique Méndez |
| Secretario | Ing.Agr. Luis A. Castañeda A. |

Guatemala, 23 de marzo de 1987.

Señor Decano
Facultad de Agronomía
Ing. Agr. César A. Castañeda
Su Despacho

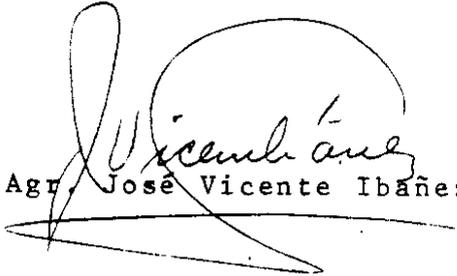
Señor Decano:

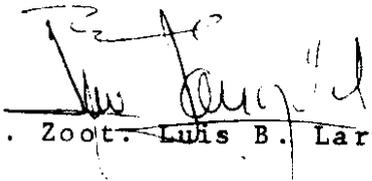
Le comunicamos atentamente que en esta fecha hemos finalizado la asesoría del trabajo de investigación que el estudiante HECTOR RICARDO HERRARTE PEDROZA realizó, el cual se titula "CONTROL DE MALEZAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE LEUCAENA (Leucaena leucocephala) (LAM) DE WIT., EN MOYUTA; DEPARTAMENTO DE JUTIAPA".

Considerando que el presente trabajo llena los requisitos de una tesis de grado, recomendamos su aprobación para ser publicado.

Deferentemente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Agr. José Vicente Ibáñez


Lic. Zoot. Luis B. Larrazábal

/ls



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

| | |
|------------|-------|
| Referencia | |
| Asunto | |
| | |

26 de marzo de 1987

Ingeniero

Decano Facultad de Agronomía
Presente

Señor Decano:

Por este medio informo a usted, que he revisado la Tesis de Grado del estudiante HECTOR RICARDO HERRARTE PEDROZA quien se identifica con el carnet No.78-05338 Titulada: "CONTROL DE MALEZAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE LEUCAENA (Leucaena leucocephala (LAM) DE WIT., EN MOYUTA; DEPARTAMENTO DE JUTIAPA";

la cual se ajusta a las normas establecidas por la Facultad de Agronomía para estos trabajos.

Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

Ing. Agr. Anibal B. Martínez
DIRECTOR



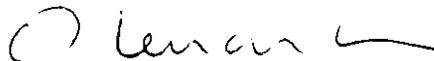
Guatemala, marzo de 1987

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador

De acuerdo con lo que establece la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis, titulado: "CONTROL DE MALEZAS EN EL ESTABLECIMIENTO DE LA LEUCAENA (Leucaena leucocephala) (LAM) DE WIT., EN MOYUTA; DEPARTAMENTO DE JUTIAPA.

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

Deferentemente,



Br. Hector Ricardo Herrarte Pedroza

DOY INFINITA GRATITUD A DIOS:

"Porque con El está la sabiduría
y el poder; Suyo es el consejo y
la inteligencia"

Job 12:13

PLENA DEVOCION A MIS PADRES:

P.A. Felipe Herrante

Luz Pedroza de Herrante

Que han sido mis amorosos auxiliadores y amigos.

TESIS QUE DEDICO:

A mis Hermanos:

Luis Felipe,
Sergio Danilo y María Eugenia

A mis Sobrinos:

Luis Felipe, Melisa, Sofía
Mariela, Sara María y Silvia Eugenia

A mis Familiares

A mis Amistades

RECONOCIMIENTO

Al Ing.Agr. José Vicente Ibáñez S. y Lic.Zoot. Luis B. Larrazabal, por su desinteresada colaboración en el asesoramiento del presente trabajo.

CONTENIDO

| | | Pag. |
|-------|------------------------|------|
| | RESUMEN | 1 |
| I. | INTRODUCCION | 4 |
| II. | HIPOTESIS | 6 |
| III. | OBJETIVOS | 6 |
| IV. | REVISION DE LITERATURA | 6 |
| V. | MATERIALES Y METODOS | 20 |
| VI. | RESULTADOS Y DISCUSION | 25 |
| VII. | CONCLUSIONES | 36 |
| VIII. | RECOMENDACIONES | 38 |
| IX. | BIBLIOGRAFIA | 39 |
| X. | APENDICE | 41 |

INDICE DE CUADROS

| | Pag. | |
|----------|--|----|
| CUADRO 1 | Valor nutricional de <u>Leucaena leucocéphala</u> | 9 |
| CUADRO 2 | Análisis de varianza de número de plántulas y plantas para datos con y sin transformar. | 25 |
| CUADRO 3 | Medidas y pruebas de tukey para altura de plantas establecidas a los 120 días expresadas en centímetros | 27 |
| CUADRO 4 | Análisis de varianza para toneladas de materia verde por hectárea y porcentajes de materia seca. | 29 |
| CUADRO 5 | Contenido de proteína, para tratamientos que sobrepasaron altura de corte (0.30 Mts.) | 31 |
| CUADRO 6 | Malezas encontradas al efectuar la última medida de altura (120 días). | 32 |
| CUADRO 7 | Análisis de costos para el establecimiento de <u>Leucaena leucocéphala</u> (en tratamientos que sobrepasaron 0.30 Mts. de altura). | 34 |

RESUMEN

Desde los inicios de la agricultura, las malezas se han constituido en plagas que reducen en alto porcentaje la capacidad de las tierras y a la vez contrarrestan de muchas maneras los esfuerzos del hombre para producir plantas útiles.

La implementación oportuna de medidas de control de malas hierbas son un factor determinante en el desarrollo de las plantas cultivadas, ya que éstas afectan de manera significativa el establecimiento de las mismas.

En nuestro país la Leucaena (Leucaena leucocéphala), tiende a cobrar gran importancia como una fuente de proteína para la alimentación animal. Esto se debe a que las fuentes de proteínas disponibles en nuestro país son demasiado caras teniendo además utilidad en cercas vivas, barreras rompeviento, mejoramiento del suelo, leña, etc.

El establecimiento de Leucaena (L. leucocéphala), presenta problemas hasta la fecha no superados. Esto ha determinado que la expansión del cultivo sea reducido. Entre las principales limitaciones para un buen establecimiento están: Invasión de malezas, bajos porcentajes de germinación de la semilla, lento crecimiento inicial, etc., lo que determina bajas densidades de plantas y poblaciones heterogéneas.

Tomando en cuenta lo anterior y la falta de un estudio que determine el control más efectivo de malezas en el establecimiento de la Leucaena (L. leucocéphala), se hizo necesario buscar un método económico

y eficaz que nos ayude a lograr un buen establecimiento de la planta mencionada.

Para realizar lo anterior se procedió a efectuar el trabajo con seis diferentes tratamientos para control de malezas (cinco químicos y un manual), los químicos fueron: Tres pre-emergentes (metalaclor, linurón y pendimenthalín), y dos post-emergentes (flauzifop-butil, flauzifop-butil más paraquat).

Debido a las características del área de trabajo específicamente la pendiente se utilizó un diseño de bloques al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones, con área total de 840 metros cuadrados y un área útil de 360 metros cuadrados.

La aplicación de los tratamientos se realizó en dos etapas, la primera usando herbicidas pre-emergentes tres días después de la siembra y veinte días después de la misma se aplicaron los post-emergentes, cuando las malezas ya competían con el cultivo.

Al finalizar el trabajo de campo que duró cuatro meses, los datos obtenidos fueron sometidos a: transformaciones, medias, variantes porcentuales, análisis de varianza, tukey, covarianza, análisis bromatológico, de materia seca, verde, costos, etc., todo lo cual se hizo necesario para obtener conclusiones y recomendaciones precisas.

Para los análisis de materia verde, seca, bromatológico y costos se tomaron en cuenta únicamente los tratamientos que sobrepasaron la altura de corte establecida (0.30 mts.); los cuales fueron los químicos Linurón y Pendimetalín y el tratamiento manual.

En base a los resultados obtenidos se llegó a la conclusión de que el número final de plantas establecidas no fue afectado por los tratamientos sino por factores ambientales. El mejor control de malezas se obtuvo con los tratamientos manual y combinado (Flauzifop-butil + Paraquat). La mejor altura, desarrollo fisiológico, mayor porcentaje de proteína y volúmenes de materia verde y seca se logró con el tratamiento manual, los tratamientos químicos, Linurón y Pendimetalín, sucediendo lo mismo en los costos de establecimiento.

Al campesino sin recursos económico para comprar equipo adecuado para la aplicación de pesticidas se le recomienda el tratamiento manual, pues él mismo constituye mano de obra sub-utilizada.

Al agricultor con posibilidades se le recomienda usar Linurón o Pendimetalín ya que con la ayuda de químicos puede aumentar el área de siembra con el beneficio de una mayor producción; todo esto en el entendido de que es urgente fomentar este importante cultivo para el sector agropecuario nacional.

I. INTRODUCCION

Las malezas constituyen plagas que reducen de modo importante la capacidad de las tierras y contrarrestan, de muchas maneras, los esfuerzos del hombre para producir plantas útiles. Como consecuencia de esto se han hecho notables progresos en la lucha contra las malezas por métodos culturales. En el empleo de sustancias químicas se han obtenido resultados notables en los últimos años. También se han logrado sustanciales mejoras en el equipo y maquinaria para la destrucción de malezas por medios mecánicos y químicos.

La aplicación oportuna de medidas de control de malezas son un factor importante en el desarrollo de las plantas cultivadas ya que estas afectan de manera significativa el establecimiento de los cultivos.

La zona de influencia del proyecto está poblado por gran cantidad de pequeños productores de ganado bovino de leche y carne (doble propósito), cuyos promedios de producción en la época seca son del orden: en un litro y medio de leche por vaca al día y más o menos 250 lbs. de ternero al destete, lo que hace a las pequeñas empresas poco rentables.

La Leucaena (Leucaena leucocéphala), combinada con los pastos o forrajes tradicionales de la región puede aumentar la producción actual, lo que afectaría positivamente la economía de las familias que viven de la producción pecuaria.

En nuestro país la Leucaena (L. leucocephala), tiende a cobrar gran importancia como una fuente de proteína para la alimentación animal. Esto se debe a que las fuentes de proteína disponibles en el mercado son demasiado caras y en algunas oportunidades de difícil adquisición, por lo que esta leguminosa ofrece una alternativa barata y accesible en comparación a las harinas de semilla de algodón, carne, pescado, soya y semilla entera de algodón; además posee otro tipo de usos como: mejoradora del suelo, fuente de madera, sombra para otros cultivos, ornamentales, cercas vivas, como rompe vientos, etc., lo que la hace una planta muy importante para el sector Agropecuario Nacional.

II. HIPOTESIS

Los diferentes tratamientos para el control de malezas actúan en forma diferente en el establecimiento y desarrollo de Leucaena (L. leucocéphala), (Lam) de Wit.

III OBJETIVOS

III.1 OBJETIVO GENERAL

Contribuir con el establecimiento de Leucaena (L. leucocéphala), (Lam) de Wit., a mejorar la alimentación de ganado bovino en la época seca en Moyuta; Departamento de Jutiapa.

III.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a. Determinar cual es el método de control de malezas que más favorece el establecimiento de Leucaena (L. leucocéphala), (Lam) de Wit., bajo las condiciones de Moyuta; Departamento de Jutiapa.
- b. Determinar cuál es el método más económico y factible de realizar.
- c. Evaluar el desarrollo y productividad de Leucaena (L. leucocéphala), (Lam) de Wit., en su establecimiento bajo las condiciones de Moyuta; Departamento de Jutiapa.

IV REVISION DE LITERATURA

IV.1 LA LEUCAENA

A. DESCRIPCION GENERAL

La Leucaena (L. leucocéphala), es una planta arbustiva, de hojas doblemente parapinadas, con un raquis de 15 o 20 cms., de largo, foliolos de 15 a 20 mm., de longitud; inflorescencias redondas, solitarias, axilares, densamente multifloreadas de color blanco o rojizas en capítulos compactos, con pedúnculos mayores a 5 cms. Los frutos son vainas delgadas y planas de más de 20 cms. de longitud y 2 cms. de ancho acuminadas, portando de cuatro a seis semillas elípticas y comprimidas de color café. Consta de un sistema radicular pivotante, profundo cuyas raíces laterales secundarias tienden a ir a estratos profundos del suelo. La Leucaena (L. leucocéphala), alcanza dos metros en un año y cinco a los cinco años. (11)

B. SINONIMOS

L. leucocéphala, (Lam) de Wit., es conocida también como Leucaena glauca (Willd) Benth; Mimosa glauca (L), Moenche; Mimosa leucocephala (Lam) y otros, que muchas veces son nombres botánicos incorrectos.

Entre los nombres comunes están: Leucaena, Yaje, Uaxín en Guatemala, Ipil-Ipil o Santa Elena en Filipinas, Guaje, Yaje y Uaxín en Latino America; Doa Haole en Hawai, Hediondilla en Puerto Rico, Tangatán en Guam, Horse Tamarind, White Popinac y Leadtress en varias colonias inglesas. (13)

C. ESPECIES Y VARIETADES:

Del genero *Leucaena*, existen cerca de 10 especies, la más conocida y explotada es la *L. leucocéphala*, (Lam) de Wit., encontrándose más de cien variedades. (1)

D. CLASIFICACION BOTANICA:

- Familia Leguminosae
- Sub-Familia Mimosasea
- Tribu Euminoseae
- Genero *Leucaena*
- Especie *Leucocéphala*
- Nombre Botánico *Leucaena leucocéphala* (Lam) de Wit.

El nombre científico anterior fue aplicado a esta planta en 1961, sustituyendo el nombre de *Leucaena glauca* (L) Benth, con el que había sido conocido desde 1942. (1)

Usos de la *Leucaena* en el aspecto pecuario: para controlar la erosión del suelo (10), forraje (10), mejoramiento del suelo (5), para ensilaje (10), como cercas vivas (10), como productora de harina. (12)

CUADRO No. 1

VALOR NUTRICIONAL DE (Leucaena leucocéphala) (9)

| COMPONENTES ANALIZADOS | CONCENTRACION (BASE SECA) |
|--------------------------------------|---------------------------|
| Nitrógeno total | 4.2 % |
| Proteína cruda | 25.9 % |
| Fibra (FAD modificada) | 20.4 % |
| Total de canizas | |
| Calcio | 2.36 % |
| Fósforo | 0.23 % |
| Beta carotenos | 536.00 mg/kl |
| Tanimos | 10.15 mg/gr |
| Energía bruta | 20.10 Kcal/gr |
| Aminoácidos | |
| Arginina | 294.00 mg/gr. de N. |
| Cistina | 88.00 |
| Histidina | 125.00 |
| Isoleucina | 563.00 |
| Leucina | 469.00 |
| Lisina | 313.00 |
| Metionina | 100.00 |
| Metionina + Cistina | 188.00 |
| Fenilalanina | 294.00 |
| Treonina | 231.00 |
| Tirosina | 263.00 |
| Valina | 338.00 |
| Digestibilidad de la Materia Seca de | 65.00 a 87 % |

IV.2 LAS MALEZAS Y LAS ACTIVIDADES HUMANAS:

El hombre para desarrollar sus actividades agrícolas, ha luchado desde comienzos de la agricultura, con ciertas especies vegetales nocivas, frecuentemente prolíficas y persistentes que dificultan las actividades agrícolas, aumentan el trabajo, hacen subir los costos y reducen los rendimientos. Tales plantas nocivas reciben el nombre de malezas. (15)

Las malezas como las demás plantas, varían de tamaño, forma y hábitos de desarrollo. Pertenecen a muchas familias y algunas plantas nocivas están íntimamente ligadas con especies cultivadas muy valiosas, y un cierto número de especies, que actúan como malezas en determinadas circunstancias pueden ser útiles. (15)

Estas especies vegetales indeseables, que llamamos malezas, perjudican al agricultor. No podemos sustraernos al efecto de las malezas sobre nuestras vidas; aunque podemos aprender a vivir con ellas, y a pesar de ello no debemos vacilar en nuestra lucha contra ellas. (15)

Botánicamente, la maleza (mala hierba) no existe. Esta ciencia clasifica y caracteriza las plantas basándose en sus peculiaridades anatómicas y fisiológicas, pero parece imposible clasificarlas con un mínimo de lógica, de buenas y malas. (8)

Cuando llamamos maleza (mala hierba) a una especie vegetal expresamos una opinión humana ya que es mala según nuestro punto de vista, porque nos dificulta el crecimiento de plantas que cultivamos. (4)

A. EPOCA CRITICA DE COMPETENCIA DE LAS MALEZAS COMO CULTIVOS

La época crítica de competencia de las malezas con los cultivos es uno de los principios más importantes y muy pocos conocidos; se sabe que la presencia de malezas es más nociva en ciertas épocas que otras. (2)

Los rendimientos de Leucaena se reducen por la presencia de las malezas en las etapas críticas de su crecimiento. Usualmente se encuentra que la maleza que se deja crecer durante las primeras cuatro semanas del ciclo de este cultivo, reduce grandemente sus rendimientos finales. (3)

En el cultivo de Leucaena (L. leucocéphala), se ha determinado que el período crítico de competencia entre malezas, está comprendido entre los 30 y 60 días posteriores al establecimiento de la plantación. Así mismo el punto crítico de competencia se estableció a los 45 días posteriores de la siembra. (9)

B. CONTROL DE MALEZAS

Muchas de las limitaciones encontradas por los métodos tradicionales de control de malezas, pueden ser superados por el uso de compuestos químicos. (15)

A lo largo de los últimos 30 años, los herbicidas químicos han reemplazado en gran parte a los tratamientos de deshierbe mecánico debido a que destruyen las malezas con más eficacia. (15)

La lucha con agentes químicos, baja los costos de producción, disminuye la cantidad de trabajo manual, y aumenta la producción mecanizada. (15)

C. METODOS DE CONTROL

1. CONTROL MANUAL:

El control manual se efectúa generalmente con machete a veces con azadón, sobre todo en el trópico. En ambos casos es poco eficiente, ya que o se avanza con tal lentitud que las malezas ahogan al cultivo o bien es preciso emplear tanta gente que resulta poco económico. El mayor problema de control manual con machete, es que, para que tenga efectividad, su uso debe operarse sobre malezas de varios centímetros de altura, lo que significa que ya ha estado compitiendo por varios días con el cultivo durante la época crítica bajando el rendimiento. (16)

2. CONTROL MECANICO:

El arado y la rastra se emplea cuando se van a adecuar lotes para establecer cultivos o cuando la infestación de las malezas llega a tal grado de invasión, que resultan mas económicos una nueva preparación y siembra. (16)

Los métodos mecánicos son utilizados eficientemente en aquellos campos donde es posible la mecanización. También debe tenerse presente que muchos de estos implementos al podar las malezas específicamente las perennes, que se propagan vegetativamente, se está favoreciendo su

diseminación de modo que este factor debe ser considerado cuando se usan estos métodos. (15)

Dentro de las ventajas del método físico, se encuentran: Amplio espectro de control en cuanto a especies de malezas; no existe contaminación alguna al ambiente; en nuestro medio es fuente de trabajo por el requerimiento de trabajo de mano de obra. (15)

3. CONTROL BIOLÓGICO:

Aunque la destrucción biológica de las plantas por insectos y enfermedades es un proceso natural, su utilización por el hombre para combatir las malezas es de origen relativamente reciente. (15)

4. CONTROL QUÍMICO:

Los herbicidas son agentes químicos cuya función es la de producir la muerte de las plantas pertenecientes a especies determinadas, no dañando a las otras. Al mismo tiempo hay herbicidas que matan a las plantas de todas clases y otros cuyos efectos solo interrumpen el desarrollo de algunas especies. (11)

IV. 3 DEFINICION Y CLASIFICACION DE HERBICIDAS:

A. HERBICIDAS:

Todo producto que mata plantas. (4)

1. Clasificación en base al fin perseguido: (4)

- a. Herbicida total, absoluto o radical: Producto que mata todas las plantas que alcanza sin distinción.

- b. Herbicida selectivo: Producto que destruye las malezas, causando poco o ningún daño a las plantas cultivadas.
2. Clasificación en función del modo de acción: (4)
- a. Herbicida de traslocación o de acción interna: Producto que se absorbe en la porción de la planta que queda tratada y luego va a ejercer su acción tóxica a otra parte de la planta.
- b. Herbicida de contacto: Producto que destruye las plantas o parte de ellas, sobre las que se aplica. (4)
3. Clasificación en función del momento de aplicación: (4)
- a. Herbicida o tratamiento de pre-siembra o de pre-plantación:
Producto que se aplica después de la preparación del suelo, pero antes de la siembra.
- b. Herbicida o tratamiento de pre-emergencia: Producto que se aplica después de la siembra de la planta cultivada. Pero antes de su emergencia.
- Se llama de contacto los productos que matan las hierbas sobre las que caen, pero su acción tóxica es de muy poca duración.
- Se llaman residuales, cuando los productos permanecen en la tierra el tiempo suficiente como para ir matando las malas hierbas en el momento de su germinación o nacencia, estos productos no son tóxicos para la planta cultivada o se descomponen en productos no tóxicos antes que nazca esta. (4)

B. SINTOMAS DE TOXICIDAD CAUSADOS POR LOS HERBICIDAS:

Todo herbicida tiene selectividad relativa, es decir, es selectivo, bajo ciertas condiciones y en determinadas dosis. La aplicación de una sobredosis del producto, por ejemplo, ocasionaría daño al cultivo, los síntomas de toxicidad del herbicida en el cultivo los determina el modo de actuar del producto. (14)

Los síntomas más característicos de toxicidad causados por los herbicidas en las plantas son: (14)

- Clorosis
- Necrosis
- Enanismo
- Reducción en la población del cultivo
- Efectos násticos
- Encebollamiento
- Torcimiento

Es importante saber porqué a veces los herbicidas causan daños a los cultivos. Las causas más comunes de fitotoxicidad de los herbicidas en los cultivos, son las siguientes: (14)

1. Dosis excesiva.
2. Producto aplicado a un cultivo susceptible.
3. Aplicación al cultivo en el estado de crecimiento que sea más susceptible.
4. Residuos de aplicaciones anteriores.
5. Lixiviación por exceso de lluvia en suelos livianos.

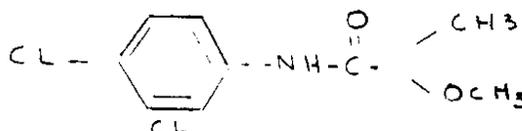
6. Acarreo del producto por el viento.
7. Volatilización del producto.
8. Aplicación dirigida mal hecha.
9. Incompatibilidad de los agroquímicos que se apliquen en mezcla.
10. Usos de aspersoras con residuos de otro producto.

C. CARACTERISTICAS DE LOS HERBICIDAS UTILIZADOS: (6)

a. LINURON (R)

1. Nombre químico y fórmula estequiométrica:

3-(3,4-diclorofenil) -1-metoxi-1-metilurea.



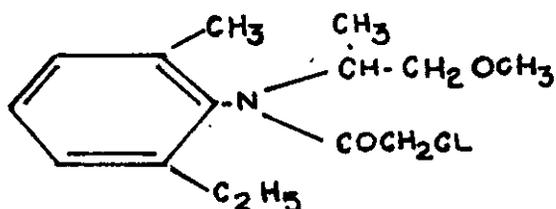
2. Forma de acción: Es un herbicida selectivo que actúa en forma sistemática a través de las raíces y de las hojas.
3. Forma de aplicación: Su aplicación es pre-emergente y post-emergente. Se debe aplicar en suelos húmedos.
4. Tipo de malezas que controla: Controla malezas de hojas ancha y hoja angosta.
5. Cultivos para los que se recomienda: Arveja, Avena, Cebada, Apio, Ajo, Cebolla, Espárrago, Frijol, Maní, Maíz, Sorgo, Papa, Zanahoria, Piña, Soya y otros.

6. Toxicidad y residualidad: Es inofensivo para los laborantes, controla semillas que puedan emerger al quedar en contacto con el suelo.

b. METALACLOR. (R)

1. Nombre químico y fórmula estequiométrica:

2-etil-6metil-N-(1-metil-2metoxi-etil) -OC-cloro-acetanilida.



2. Forma de acción: Es absorbido principalmente por los vástagos del tallo, (en las gramíneas particularmente vía coleoptilo). La absorción por la vía radicular es mucho más lenta.
3. Forma de aplicación: Si la flora de malezas incluye dicotiledoneas, se debe agregar al herbicida otro que actúe sobre especies de hoja ancha.
4. Tipo de malezas que controla: Gramíneas, Cyperaceas, Commelinaceas.
5. Cultivos para los que se recomienda: Soya, maní, girasol, remolacha, maíz.
6. Toxicidad y Residualidad: Es insignificante tanto para los mamíferos como para los pájaros y abejas; es moderadamente tóxico para los peces.

c. PENDIMETALIN. (R)

1. Nombre químico: N-(1-etilpropil)-3,4-dimetil-2, 6 dinitrobencenoamina.
2. Forma de acción: Por oxidación (contacto)
3. Forma de aplicación: Pre-emergente, solo, (Post-emergente con Propanil).
4. Tipo de malezas que controla:

Hoja Angosta: Liendre de Puerco, Barba de Indio, Caminadora, Paja Peluda, Digitaria, Salea, Pata de gallina, Pajilla, Plumilla, Zacate guinea, Cola de zorro, Mozote, Abrojo, Pasto Johnson (semilla) Mazorquilla.

Hoja Ancha: Bledo, Huisquilete, Bolsa de Pastor, Verdolaga, Golondrina, Anisillo, Corredora.
5. Cultivo para los que se recomienda: Frijol, Maíz, Arroz, Soya, Algodón.
6. Toxicidad y residualidad: No se acumula en el suelo ni afecta las funciones metabólicas de los microorganismos.

d. FLAUZIFOP-BUTIL:(R)

1. Nombre químico y fórmula estequiométrica:

Propiónico de Butil 2-(4-1-Trifloruro, metil-2 pirididiloxifinoxi).

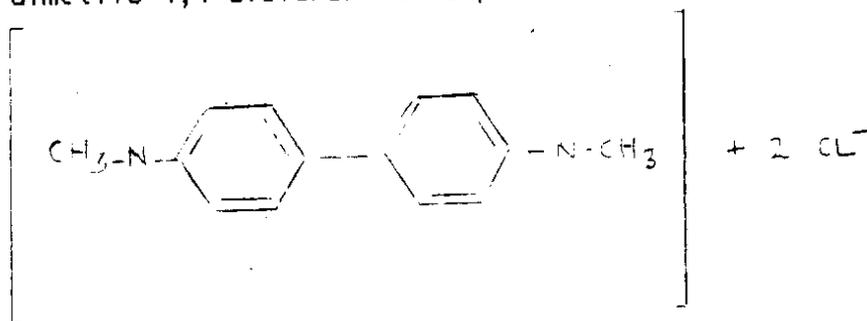


2. Forma de acción: Selectivo, sistémico y translocable. Se absorbe rápidamente por las superficies foliares y se moviliza a través del floema y xilema (medios esenciales de traslocación dentro del sistema fisiológico de las plantas), acumulándose en los puntos de crecimiento y deteniendo el mismo después de dos días de haberse efectuado el tratamiento. Los primeros síntomas aparecen a los siete días en forma de descomposición o necrosis de los nudos y puntos terminales de crecimiento. Ocurre además pérdidas del vigor y descomposición ulterior de los tejidos. Finalmente se generaliza el efecto de las hojas nuevas hacia el resto de la planta.
3. Forma de aplicación: En Post-emergencia, aplicando al follaje, con equipo de tractor o con bombas de mochila.
4. Tipo de malezas que controla: Solo gramíneas, tanto anuales como perennes.
5. Cultivo para lo que se recomienda: Algodón, Soya, Maní, Ajonjolí, Frijol, Papa, Piña, Melón, Pepino, Café, Hule, Banano, Citricos.

e. PARAQUAT:(R)

1. Nombre químico y fórmula estequiométrica:

1.1 dimetilo-4,4'dicloruro de bipiridillo.



2. Forma de acción: Actúa en forma de contacto y desecante; es necesaria la presencia de luz solar para actuar se inactiva al contacto con el suelo no es translocable.
3. Forma de aplicación: Aspersiones foliares en forma dirigida.
4. Tipo de maleza que controla: Hoja angosta y hoja ancha.
(Herbicida General)
5. Cultivo para lo que se recomiendan: Cítricos, café, frutales, ornamentales, hortalizas, granos básicos, algodón, etc.
6. Toxicidad y Residualidad: Es medianamente toxico con una DL50 de 150 mg/kg .

U. MATERIALES Y METODOS

1. Localización y Duración:

El presente trabajo se llevo a cabo en la Finca Magnolia, ubicada en el Municipio de Moyuta, Departamento de Jutiapa, en el Kilómetro 158 de la carretera a El Pacífico, que conduce a Ciudad Pedro de Alvarado, frontera con El Salvador. La Finca Magnolia se encuentra ubicada a $90^{\circ} 10'$ de longitud Este a Oeste y $13^{\circ} 54'$ de latitud Norte.

La Finca Magnolia tiene un relieve en su mayoría plano, presenta una altitud de 100 m.s.n.m., temperatura media anual de 25°C. , humedad relativa de 74%, con una precipitación media anual de 1,645 mm., distribuída de Mayo a Octubre y corresponde a la zona de vida bosque húmedo subtropical (cálido). (3)

Los suelos pertenecen a la serie Taxisco, caracterizados por ser bien drenados, profundos, textura franco-arcillosa, color café rojizo obscuro, aproximadamente 4% de materia orgánica y un pH ligeramente ácido (6.0 a 6.5). (17)

2. Diseño Experimental y Tratamientos:

El trabajo se realizó bajo un diseño de bloques al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones. El área total de cada parcela experimental fue de 35 metros cuadrados con un área útil de 15 metros cuadrados; el modelo estadístico utilizado fue:

$$\text{BLOQUES AL AZAR} = Y_{IJK} + U + T_i + B_j + E_{ijk}.$$

En el trabajo se evaluaron seis diferentes métodos de control de malezas, en el establecimiento de Leucaena, siendo los siguientes:

- a. Aplicación de herbicida pre-emergente. Linurón; 2.25 Kg/Ha.
- b. Aplicación de herbicida pre-emergente. Pendimetalín; 2.5 Lts/Ha.
- c. Aplicación de herbicida pre-emergente. Metalacion; 2 Lts/Ha.
- d. Aplicación de herbicida post-emergente Selectivo Flauzifop-Butil 1.5 Lts/Ha.
- e. Aplicación de herbicida post-emergente Selectivo dentro del surco más un herbicida de contacto fuera del surco. Flauzifop-Butil 1.5 Lts/Ha + Paraquat; 1.5 Lts/Ha.
- f. Aplicación de tratamiento manual.

3. Variables Respuestas

- a. Porcentaje de germinación en cada tratamiento.
- b. Número de plántulas por tratamiento.
- c. Altura de plántulas por tratamiento cada 7 días.
- d. Número de plantas en cada tratamiento ya tomadas como establecidas.
- e. Costos de cada tratamiento
- f. Evaluación final en cada tratamiento que incluye:
 - Kilogramos de materia verde por Ha.
 - Porcentaje de materia seca.
 - Porcentaje de proteína cruda.

4. Manejo del Experimento

El experimento se inició escarificando la semilla de Leucaena (L. leucocéphala) con inmersión en agua a una temperatura de 80°C durante 2 minutos, secando luego la misma, posteriormente se procedió a preparar el terreno mediante tres pasadas de arado con tracción animal (bueyes) incorporando al mismo tiempo Phoxim, para evitar ataque de insectos del suelo, procediendo luego a sembrar a una distancia de un metro entre surco a 5 cms., de profundidad. (7)

La siembra se efectuó a chorro corrido. Utilizando una densidad de 20 Kg., de semilla viable/Ha.

Los tratamientos pre-emergentes se aplicaron 3 días después de la siembra. Todos los tratamientos post-emergentes se realizaron al mismo tiempo (20 días después de la siembra). Para escoger el tiempo de

aplicación se observó el momento en que las malezas eran ya un problema para el cultivo.

Los tratamientos se aplicaron solamente una vez exceptuando el manual, el cual se hizo dos veces (durante el período crítico del establecimiento). Esto se debió a que los tratamientos con herbicida selectivo y el de selectivo más el de contacto, controlaron las malezas aunque causaron algún daño al cultivo, disminuyendo su desarrollo.

Luego de pasado el período crítico de establecimiento se aplicó una limpia general al experimento la cual afectó de igual manera a todos los tratamientos.

Aparte de la aplicación de los tratamientos se realizaron conteos de plántulas a los 10 días después de la siembra, posteriormente se realizaron conteos de plantas a los 45, 60 y 120 días.

El experimento también incluyó toma de altura de planta cada siete días durante cuatro meses y al final de este período el corte de todo aquel material que sobrepasara los 0.30 mts., de altura de planta en cada parcela.

5. Análisis Estadístico

Los resultados que se obtuvieron de número de plántulas, plantas establecidas a los 60 días y altura final de planta fueron sometidos a análisis de: varianza, covarianza, tukey (cuando existió significancia) y a una serie de transformaciones (raíz cuadrada de 100 - % y raíz cuadrada del número de plantas) con el fin de dar validez y más exactitud a los análisis.

La materia verde y seca fueron sometidos unicamente a análisis de varianza cabe mencionar que fue necesario la utilización de datos faltantes en estas variables para la realización de las andevas.

6. Análisis de Costos

Fue necesario realizar un análisis de costos en los tratamientos que sobrepasaron la altura de 0.30 mts., para determinar cual era el más económico y consistió en la obtención de costos directos (preparación del suelo, siembra, prácticas culturales, compra de insumos, etc.) y costos indirectos (gastos de administración, intereses y derechos a la salud); estos costos sumados nos dieron los costos totales.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

CUADRO 2. ANALISIS DE VARIANZA DE NUMERO DE PLANTULAS Y PLANTAS PARA DATOS CON Y SIN TRANSFORMAR.

| VARIABLE | F.CALCULADA | SIGNIFICANCIA |
|---|-------------|---------------|
| - Plántulas a los 10 días sin corregir. | 1.12 | NS. |
| - Plántulas a los 10 días sin transformados con $\sqrt{100-\%}$ | 0.98 | NS. |
| - Plantas establecidas a los 60 días. | 1.81 | NS. |
| - Plantas establecidas a los 60 días transformadas $\sqrt{\text{No. de plantas}}$ | 2.05 | NS. |

El número de plántulas a los 10 días con y sin transformación con raíz cuadrada de cien menos porcentaje, no presentó diferencias significativas, a pesar que el número inicial de 160 semillas viables por parcela experimental se redujo a un número de plántulas mucho menor, descartando así influencia de los tratamientos y de las malezas en este

aspecto esto debido a que el tiempo transcurrido desde la siembra hasta la emergencia del cultivo fue demasiado corto como para que las malezas causaran daño a las plántulas. La diferencia entre el número de semillas iniciales el número de plántulas que emergieron se debio posiblemente a: La cama de siembra, plagas especialmente la de Zompopos (Atta) sp. la cual atacó de manera especial a la Leucaena en este estado, tambien se debe tomar en cuenta la precipitacion que sobrepasó la infiltración básica del suelo causando arrastre o soterramiento a la semilla.

Para número de plantas a los 60 días podemos observar que tanto los datos con y sin transformación no presentaron diferencias significativas en el análisis por lo que estadísticamente se asume que los diferentes tratamientos tuvieron una acción similar, por lo que la diferencia existente entre plántulas y plantas fue debido a los mismos factores que afectaron el número de plántulas inicial.

CUADRO 3. MEDIAS Y PRUEBA DE TUKEY PARA ALTURA DE PLANTAS ESTABLECIDAS A LOS 120 DIAS EXPRESADAS EN CENTIMETROS

| TRATAMIENTO | \bar{X} | |
|---------------------------|-----------|---|
| Linurón | 54.31 | a |
| Pendimetalín | 51.02 | a |
| Manual | 48.12 | a |
| Fluzifop-butil | 26.80 | b |
| Metalacor | 24.53 | c |
| Fluzifop-butil + Paraquat | 22.78 | c |

Las letras diferentes significan diferencias significativas entre los tratamientos ($P > 0.05$).

El análisis de varianza nos dice que existe diferencia significativa para altura de plantas establecidas, por lo que se realizó la prueba de comparación de medidas de Tukey, la cual nos indica que los tratamientos manual y los químicos pre-emergentes Linurón y Pendimetalín fueron con los que se obtuvieron mayor altura de plantas. Se debe anotar que posiblemente existió un efecto inhibitor de la altura en los restantes tratamientos, el cual probablemente se debió a que se usaron

herbicidas recomendados para leguminosas con fisiología diferente a la Leucaena y esto se hizo así debido a que en el mercado no existe un herbicida selectivo para este cultivo.

Como dato importante cabe mencionar que los tratamientos que obtuvieron mayor altura también, presentaron mayor número de plantas y mejor desarrollo fisiológico, lo cual probablemente se debió a que los restantes tratamientos se vieron afectados por la forma de acción de los químicos utilizados y por haber sufrido un mayor ataque de malezas el cual afecto de forma directa el desarrollo de las plantas.

CUADRO 4 ANALISIS DE VARIANZA PARA TONELADAS DE MATERIA VERDE POR HECTAREA Y PORCENTAJES DE MATERIA SECA.

| VARIABLE | F. CALCULADA | SIGNIFICANCIA |
|--------------------------|--------------|---------------|
| Ton. de Materia verde/Ha | 2.78 | NS. |
| % de Materia seca | 5.14 | NS. |

Para realizar el análisis de materia verde y seca se tomaron en cuenta únicamente los tratamientos en los cuales las plantas alcanzaron como mínimo una altura de 0.30 mts. (pues se determinó esta altura de corte para esta leguminosa forrajera). Este requisito lo cumplieron únicamente tres tratamientos; dos químicos pre-emergentes (Linurón y Pendimetalín) y el manual. Al concluir el análisis de varianza se determinó que no existieron diferencias entre los tratamientos por lo que estadísticamente los tres actuaron de manera similar; a pesar de que el tratamiento manual produjo mayor número y altura de plantas, lo que influyó directamente en la producción de materia verde en mayor cantidad no así de materia seca.

La mayor cantidad de materia verde obtenida en el tratamiento manual concuerda con lo concluido por Penagos (1985) en su evaluación de

dos métodos de control de coyolillo (Cyperus rotundus. L) en el establecimiento de Leucaena, en el cual nos indica que de los diferentes tratamientos que utilizó el manual fue en el que mayor cantidad de materia verde obtuvo.

Godínez en la determinación del periodo crítico de competencia de malezas en Leucaena (1985) concuerda con nuestro trabajo en que los tratamientos que efectuaron un control adecuado de malezas son los que mayor cantidad de materia verde producen.

CUADRO 5. CONTENIDO DE PROTEÍNA, PARA TRATAMIENTOS QUE SOBREPASARON ALTURA DE CORTE (0.30 MTS.).

| REGISTRO | IDENTIFICACION | PROTEÍNA (N x 6.25) |
|----------|----------------|------------------------|
| 1 | Pendimetalín | 13.17 |
| 2 | Linurón | 16.39 |
| 3 | Manual | 16.93 |

Al igual que para Kg. de materia verde y % de materia seca, el análisis sobre el contenido de proteína incluyó únicamente al tratamiento manual y los químicos Pendimetalín y Linurón de los cuales el Pendimetalín fue el que tuvo menor % de proteína en el experimento. En relación al contenido de proteína que reporta Gutierrez y Rodriguez (1984) tenemos que ha oscilado entre 23-29%, con adecuada fertilización por lo que podemos observar que todos los tratamientos estuvieron por debajo de el porcentaje promedio reportado para Leucaena leucocéphala que es de 25.90 lo cual se debió posiblemente a la no aplicación de ningún fertilizante por lo que la síntesis de proteína de las plantas indiscutiblemente se vio disminuida especialmente por falta de Nitrógeno y Fósforo.

CUADRO 6 MALEZAS ENCONTRADAS AL EFECTUAR LA ULTIMA MEDIDA DE ALTURA DE PLANTAS (120 DIAS)

| TRATAMIENTO | MALEZAS | |
|----------------------------------|--|---|
| 1. Linurón | Campanilla Escobillo Hierba/Cabro Hierba/Toro | <u>Ipomoea congesta</u> <u>Sida spp</u> <u>Boerhavia diffusa</u> <u>Tridax procumbens</u> |
| 2. Pendimetalín | Campanilla Jaragua Escobillo Hierba/Cabro Hierba/Toro | <u>Ipomoea congesta</u> <u>Hyparrhenia rufa</u> <u>Sida spp</u> <u>Boerhavia diffusa</u> <u>Tridax procumbens</u> |
| 3. Metalaclor | Campanilla Jaragua Escobillo Hierba/Toro Chupa Miel | <u>Ipomoea congesta</u> <u>Hyparrhenia rufa</u> <u>Sida spp</u> <u>Tridax procumbens</u> <u>Cumbretum laxum</u> |
| 4. Flauzifop-butil | Campanilla Hierba/Toro Hierba/Cabro Chupa Miel Flor Amarilla Mozote | <u>Ipomoea congesta</u> <u>Tridax procumbens</u> <u>Boerhavia diffusa</u> <u>Cumbretum laxum</u> <u>Melampodium divaricatum</u> <u>Bidens pilosa</u> |
| 5. Flauzifop-butil + Paraquat | Flor Amarilla Escobillo Ruda Cimarrona | <u>Melampodium divaricatum</u> <u>Sida spp</u> <u>Prophyllum punctatum</u> |
| 6. Manual | Campanilla Escobillo Jaragua | <u>Ipomoea congesta</u> <u>Sida spp</u> <u>Hyparrhenia rufa</u> |

Podemos observar que las malezas que estuvieron presentes en mayor número al efectuar la última medición de la altura son de una fisiología muy especial lo cual les permite estar en pleno desarrollo en los inicios del verano.

El mejor control de malezas efectuado por el método manual coincide con lo reportado por Penagos (1985) ya que él determinó que el tratamiento manual tuvo mejor efecto en cuanto a control durante el tiempo que duro su ensayo.

CUADRO 7. Análisis de costos para el establecimiento de Leucaena leucocephala (en tratamientos que sobrepasaron 0.30 Mts. de altura).

| 1. <u>COSTOS DIRECTOS:</u> | | TRATAMIENTOS | | |
|--------------------------------|---------|--------------|--------------|----------|
| | | Linurón | Pendimetalín | Manual |
| a. PREPARACION DEL SUELO | | | | |
| a.1 Chapeo | Q 66.00 | 66.00 | 66.00 | 66.00 |
| a.2 Aradura | 15.00 | 15.00 | 15.00 | 15.00 |
| a.3 Surqueado | 15.00 | 15.00 | 15.00 | 15.00 |
| a.4 Desinfestación | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 |
| b. Siembra | 15.00 | 15.00 | 15.00 | 15.00 |
| c. Prácticas culturales | | | | |
| c.1 Limpia | 66.00 | 66.00 | 66.00 | 66.00 |
| c.2 Aplicación de Herbicidas | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 |
| c.3 Aplicación de insecticidas | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 |
| d. Cosecha | 7.00 | 7.00 | 7.00 | 7.00 |
| e. Insumos | | | | |
| e.1 Semilla, 20 kg/Ha | 660.00 | 660.00 | 660.00 | 660.00 |
| e.2 Phoxim, 32Kg/Ha | 38.90 | 38.90 | 38.90 | 38.90 |
| e.3 Monocotrophos, 45 Kg/Ha | 25.20 | 25.20 | 25.20 | 25.20 |
| e.4 Linurón, 2,25 Kg/Ha | 44.55 | ----- | ----- | ----- |
| e.5 Pendimetalín, 2.5 Lt/Ha | ----- | 37.50 | ----- | ----- |
| <hr/> | | | | |
| F. Total de costos directos | 961.65 | 954.60 | | 1,049.10 |

II. COSTOS INDIRECTOS:

| | | | |
|---|----------|----------|----------|
| a. Arrendamiento por Ha. | 142.86 | 142.86 | 142.86 |
| b. Costos de administración (10% S.C.D.) | 96.16 | 95.46 | 104.91 |
| c. Intereses (12% S.C.D.) | 115.40 | 114.55 | 125.89 |
| d. Derechos a la salud (2.5% S.J.T.) | 2.63 | 2.63 | 6.90 |
| <hr/> | | | |
| E. Total de costos Indirectos | 357.05 | 355.50 | 380.56 |
| <hr/> | | | |
| III. SUMA DE TOTALES | 1,318.70 | 1,310.10 | 1,429.66 |

Estas diferencias de costos concuerdan con los obtenidos por Penagos (1985) quien estableció que los costos del tratamiento manual eran mayores que el de los tratamientos químicos por él utilizados. Podemos observar que las diferencias de costos existentes entre los tratamientos no es considerable, si tomamos en cuenta que estos se balancean con el valor del equipo de aspersión de herbicidas.

* S.C.D. = Sobre Costos Directos

S.J.T. = Sobre Jornales Totales

VII. CONCLUSIONES

1. El número de plántulas a los 10 días y plantas a los 120 días no se vieron afectados por la aplicación de los tratamientos químicos (Pre-emergentes y Post-emergentes) y manual si no por otro tipo de factores, tal es el caso de las plagas las cuales afectan severamente a la Leucaena en sus primeros estados de desarrollo, además se debe de tomar en cuenta el efecto de la precipitación pluvial que sobrepasó la infiltración básica del suelo provocando escorrentilla.
2. La altura de planta si se vio afectada por los diferentes tratamientos obteniéndose mayor altura en aquellos tratamientos que poseían mayor número de plantas y mayor desarrollo fisiológico, estos tratamientos fueron; Pendimetalín, Linurón y el Manual, por lo que se puede anotar que posiblemente existió un efecto inhibitor de la altura en los restantes tratamientos, los cuales fueron: Flauzifop-butil, Flauzifop-butil + Paraquat y Metalaclor.
3. La materia verde y seca fue producida en cantidades similares estadísticamente hablando, para los tres tratamientos que lograron sobrepasar la altura de corte previamente establecida en 0.30 mts., estos tratamientos fueron: Pendimetalín, Linurón y Manual.
4. De los tratamientos que sobrepasaron los 0.30 mts. de altura el realizado con el químico pre-emergente Pendimetalín fue el que

menor cantidad de proteína produjo, (13.17%) y los dos restantes se obtuvo; 16.39 y 16.93% de proteína respectivamente.

5. Los tratamientos Manual y combinado (Flauzifop-butil + Paraquat), fueron los que mejor controlaron las malezas, pero de estos el combinado no sobrepasó la altura de corte establecida en 0.30 Mts., lo cual se debió a un efecto inhibitor de este tratamiento sobre esta leguminosa forrajera.
6. El control menos efectivo de malezas lo realizaron los tratamientos Flauzifop-butil y Metalacior los cuales posiblemente tuvieron un efecto inhibitor sobre la altura de las plantas de Leucaena que les impidió sobrepasar los 0.30 mts., que se establecieron como límite de corte. Cosa contraria ocurrió con el Pendimetalín y Linurón los cuales no causaron ningún retardo de altura y sin tener el mejor control de malezas.
7. Los costos de los tratamientos en el control de malezas que alcanzaron altura de corte en el establecimiento de Leucaena fueron: Pendimetalín con Q 1310.10/Ha. Linurón con Q 1318.70/Ha y el Manual con Q 1429.66/Ha. es de hacer notar que el control manual no necesita compra de equipo para la aplicación de pesticidas y además se evita el peligro de dañar otros cultivos por el mal uso del equipo mencionado.

VIII RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la utilización de los tratamientos químicos; (Linurón y Pendimetalín) y Manual para el establecimiento y obtención de materia verde y seca en Leucaena (Leucaena leucocephala); por ser estos en los que se obtuvo mayor altura de planta y mejor desarrollo fisiológico.
2. Se recomienda que no se utilice, Flauzifop-butil + Paraquat, Metalacor y Flauzifop-butil como herbicidas para la obtención de materia seca materia verde y proteína cruda en Leucaena (L. leucocephala).
3. Para pequeños campesinos que no tienen capacidad de comprar equipo de aspersión se recomienda la utilización del control manual, en el caso de fincas que si tienen equipo de aspersión se recomienda el control químico con Pendimetalín o Linurón, en el establecimiento de esta leguminosa.

IX BIBLIOGRAFIA

1. CASTELLANOS DE LEON, J.A. 1983. Evaluación de diferentes niveles de harina de hojas de Leucaena leucocephala, en sustitución de alfalfa. Tesis Lic Zootecnista. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 42 p.
2. CHAVEZ, A. 1977. Determinación de la época crítica de competencia vrs. maíz, en el parcelamiento la máquina. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 33 p.
3. CRUZ, J.R. DE LA. 1979. Clasificación de zonas de vida de Guatemala basada en el sistema de clasificación de Holdridge. Guatemala, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, SCIDA. 24 p.
4. DETROUX, L.; GOSTINCHAR, J. 1967. Los herbicidas y su empleo. Vilassar de mar, Barcelona, España, Ediciones Gikostau. 476 p.
5. ESTADOS UNIDOS. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1977. Leucaena promising forage and tree crop for the tropics. Washington-EE.UU. 117 p.
6. FARM CHEMICAL. 1984. Pesticide dictionary. Farm chemical Handbook (EE.UU) 1984:3-252.
7. FUENTES, E. 1984. Efectos de la esscarificación de la semilla, densidad y profundidad de siembra en el establecimiento de Leucaena leucocephala. Tesis Lic Zootecnista. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 40 p.
8. FURTICK, W.; ROMANOWSKI, R. 1973. Manual de métodos de investigación de malezas. México, AID, p. 42-44.
9. GODINEZ GODINEZ, V.C. 1985. Determinación del período crítico de competencia de malezas en el cultivo de Leucaena leucocephala, bajo las condiciones de Hacienda Verapaz Tiquisate-Escuintla. Tesis de Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 41 p.
10. GUTIERREZ, M.A.; RODRIGUEZ, G.E. 1984. Leucaena leucocephala planta promisoría para producir en el trópico proteína para el ganado. Revista Zootecnia (Gua.) 5(1):3-7.
11. HERBICIDAS TRILOGIA para el éxito. 1971. Agricultura de las Americas (EE.UU) Jun. 20(6):34-35.

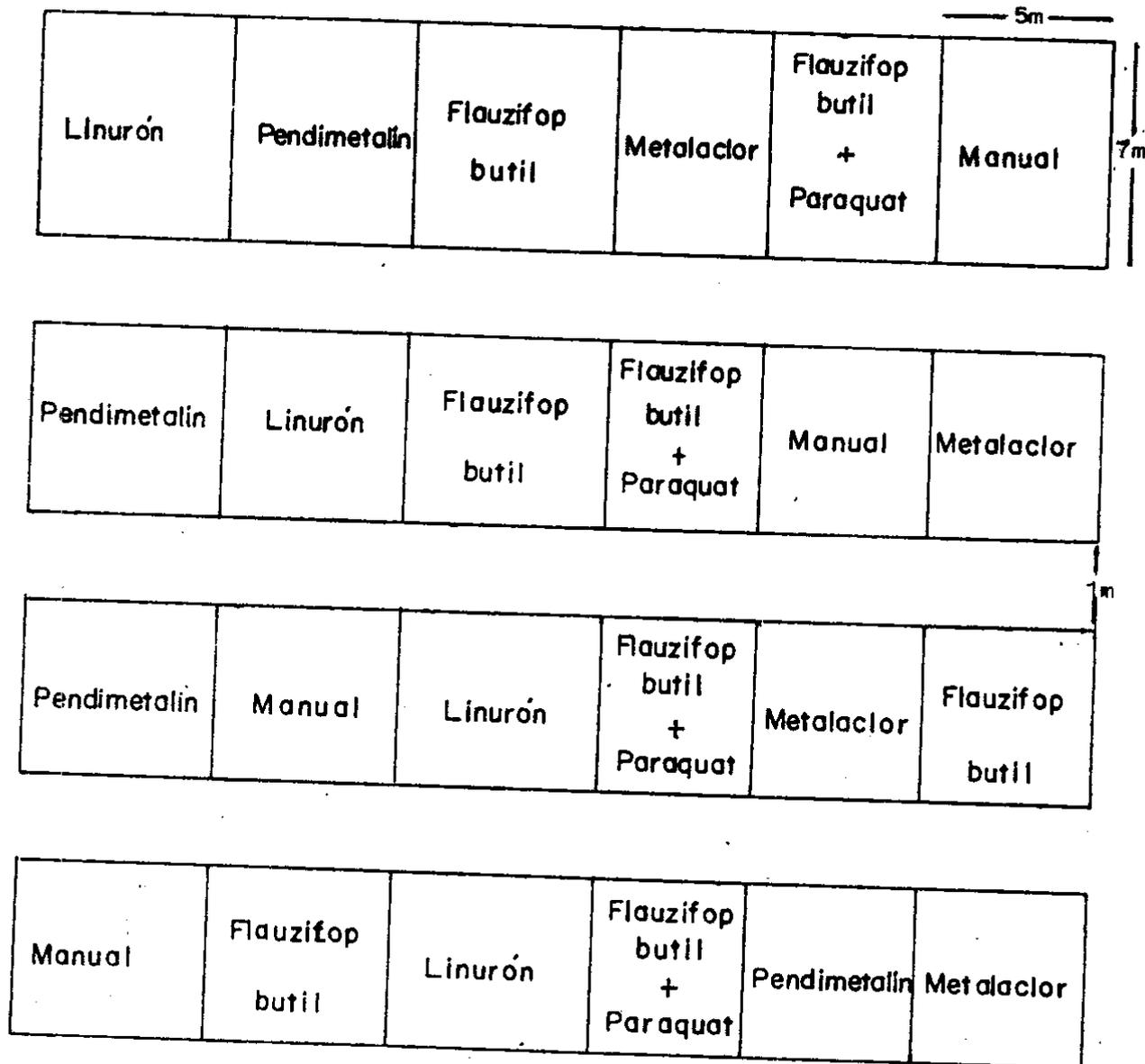
12. HERNANDEZ, C.A. 1982. Utilización de harina de Leucaena leucocephala para raciones de pollos de engorde. Tesis de Lic. Zootecnista. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 42 p.
13. LIHLE, E. 1978. Common fuelwood; corps a handbooks for their identification. Morgantown West Virginia-EE.UU. 117 p.
14. PENAGOS CASTILLO, J.M. 1985. Evaluación de dos métodos de control de coyolillo (Cyperus rotundus L.), en el establecimiento de un cultivo de Leucaena leucocephala bajo las condiciones de Hacienda Verapaz, tiquisate, Escuintla. Tesis de Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 36 p.
15. ROBBINS, W.W.; CRAFTS, A.S.; RAYNOR, R.N. 1969. Destrucción de malas hierbas. México-México, Editorial Hispano América. 531 p.
16. ROJAS, M. 1976. Manual teórico práctico de herbicidas y fitoreguladores. México-México; s.n. p. 19-26.
17. SIMMONS, C.; TARANO, J.M.; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado-Sulsona. Guatemala, Pineda Ibarra. p. 941-943.

U. C.
Castillo



APENDICE

DISTRIBUCION DEL EXPERIMENTO:



CUADRO No. 1 MEDIAS DEL NUMERO DE PLANTULAS POR PARCELA A LOS 10 DIAS
DESPUES DE LA SIEMBRA (SIN TRANSFORMAR)

| TRATAMIENTOS | \bar{X} |
|--------------------------|-----------|
| Linurón | 105.00 |
| Pendimetalín | 115.00 |
| Metalaclor | 98.00 |
| Manual | 110.00 |
| Flauzifop-butil | 101.00 |
| Flauzifop-butil+paraquat | 118.00 |

CUADRO No. 2 MEDIAS DEL NUMERO DE PLANTULAS POR PARCELA A LOS 10 DIAS
DESPUES DE LA SIEMBRA TRNASFORMADAS A PORCENTAJES.

| TRATAMIENTOS | \bar{X} |
|--------------------------|-----------|
| Linurón | 65.63 |
| Pendimetalín | 71.88 |
| Metalaclor | 61.25 |
| Manual | 68.75 |
| Flauzifop-butil | 63.13 |
| Flauzifop-butil+Paraquat | 73.75 |

CUADRO No. 3 MEDIAS DEL NUMERO DE PLANTAS POR TRATAMIENTO YA ESTABLECIDAS A LOS 60 DIAS (SIN TRANSFORMAR).

| TRATAMIENTO | \bar{X} |
|--------------------------|-----------|
| Linurón | 53.58 |
| Pendimetalín | 50.51 |
| Metalaclor | 24.53 |
| Flauzifop-butil | 26.80 |
| Flauzifop-butil+Paraquat | 22.78 |

CUADRO No. 4 MEDIAS DEL NUMERO DE PLANTAS ESTABLECIDAS POR TRATAMIENTOS TRANSFORMADOS CON $\sqrt{\text{No. de Plantas}}$

| TRATAMIENTO | \bar{X} |
|--------------------------|-----------|
| Linurón | 9.08 |
| Pendimetalín | 9.04 |
| Metalaclor | 6.04 |
| Manual | 9.03 |
| Flauzifop-butil | 7.25 |
| Flauzifop-butil+Paraquat | 8.29 |

CUADRO No. 6 MEDIAS EN KILOGRAMOS DE MATERIA VERDE POR Ha. DE LOS TRATAMIENTOS QUE SOBREPASARON LA ALTURA DE CORTE ESTABLECIDA (0.30 Mts.)

| TRATAMIENTO | \bar{x} |
|--------------|-----------|
| Linurón | 2703.25 |
| Pendimetalín | 2483.83 |
| Manual | 4481.50 |

CUADRO No. 7 MEDIAS DE LOS PORCENTAJES DE MATERIA SECA PARA LOS TRATAMIENTOS QUE ALCANZARON LA ALTURA DE CORTE ESTABLECIDA (0.30 Mts.).

| TRATAMIENTO | \bar{x} |
|--------------|-----------|
| Linurón | 40.17 |
| Pendimetalín | 41.60 |
| Manual | 41.57 |

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
 Universidad de San Carlos de Guatemala.

LABORATORIO DE ANALISIS BROMATOLOGICO
 Informe de resultados de análisis

Solicitado por: Br. Héctor Ricardo Herrarte Pedroza
 Dirección: Fac. de Agronomía
USAC.

Fecha de recibo de la muestra 4.2.86
 Fecha de conclusión del análisis: 12.2.86

Recibo No. 897508

| Reg. | Orden | nombre de la muestra | Agua % | Mat. Seca % | Extracto Etéreo % | Fibra Cruda % | Proteína % (Nx6.25) | Cenizas % | E.L.N. % | Calcio % | Fósforo % |
|-------|-------|-----------------------|--------|-------------|-------------------|---------------|---------------------|-----------|----------|----------|-----------|
| 3/86 | B1+1 | Leucaena Leucocephala | 61.28 | 38.74 | ---- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| 4/86 | B1+2 | Leucaena Leucocephala | 59.92 | 40.07 | ---- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| 5./86 | B2+1 | Leucaena Leucocephala | 58.50 | 41.50 | ---- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| 6/86 | B2+2 | Leucaena Leucocephala | 57.95 | 42.05 | ---- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| 7/86 | B2+5 | Leucaena Leucocephala | 57.97 | 42.03 | ---- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| 8/86 | B3+1 | Leucaena Leucocephala | 56.21 | 43.79 | ---- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| 9/86 | B3+2 | Leucaena Leucocephala | 57.39 | 42.61 | ---- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| 10/86 | B3+3 | Leucaena Leucocephala | 60.21 | 39.79 | ---- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| 11/86 | B4 +1 | Leucaena Leucocephala | 59.50 | 40.50 | ---- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |

OBSERVACIONES: _____

por E. Emelito Enriquez
 Jefe Laboratorio Bromatológico

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

| |
|------------|
| Referencia |
| Asunto |

I M P R I M A S E

Ing. Agr. César A. Castañeda S.
D E C A N O

