

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

EVALUACION DE TRES PRODUCTOS HERBICIDAS EN TRES DOSIS DE

APLICACION PARA EL COMBATE DE MALEZAS EN EL

CULTIVO DE ARVEJA

(*Pisum sativum*. L)

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DE LA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

MAINOR DE JESUS LOPEZ LONE

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRONOMO

EN EL GRADO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA, JULIO DE 1984

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

D. L.
01
T(480)
C. 3

RECTOR DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DR. EDUARDO MEYER M.

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Ing. César Castañeda S.
VOCAL PRIMERO	Ing. Oscar Leiva
VOCAL SEGUNDO	Ing. Gustavo Méndez
VOCAL TERCERO	Ing. Rolando Lara Alecio
VOCAL CUARTO	Prof. Heber Arana Q.
VOCAL QUINTO	Prof. Leonel Gómez L.
SECRETARIO	Ing. Rodolfo Albizúrez P.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Dr. Antonio Sandoval
EXAMINADOR	Ing. Ricardo Miyares
EXAMINADOR	Ing. Emilio Conde
EXAMINADOR	Ing. Fredy Hernández
SECRETARIO	Ing. Carlos R. Fernández

Guatemala, 23 de julio de 1984.

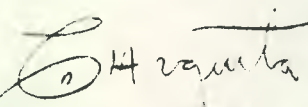
Ingeniero
César Castañeda
Decano
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos.

Respetable Ingeniero:

Respetuosamente me dirijo a Ud. para informarle que de acuerdo a la designación que me hiciera ese decanato he procedido a asesorar y revisar el trabajo de tesis del estudiante Mainor de Jesús López Lone, Carnet 51725, sobre "Evaluación de Tres Productos Herbicidas en Tres - Dosis de Aplicación para el Combate de Malezas en el Cultivo de Arveja (Pisum sativum L.)".

Debo manifestarle que la investigación en cuestión es un valioso aporte de la Facultad de Agronomía de la U.S.A.C. al Control de las malezas y considero que dicho trabajo reúne todos los requisitos, por lo que ruego al Señor Decano su aprobación.

Sin otro particular más que tratar, me es grato suscribirme del Señor Decano muy atentamente.


Ing. Agr. Carlos Arqueta



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apertado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

24 de julio de 1984

Ingeniero Agrónomo
César Castañeda
Decano Fac. Agronomía

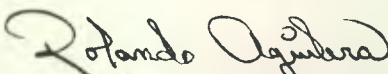
Señor Decano:

Atentamente me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que en esta fecha he finalizado la asesoría del trabajo de investigación que el estudiante Mainor de Jesús López Lone con carnet No. 51725, presentará como tesis de grado para graduarse de Ingeniero Agrónomo. Dicha tesis se titula "EVALUACION DE TRES PRODUCTOS HERBICIDAS EN TRES DOSIS DE APLICACION PARA EL COMBATE DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE ARVEJA (Pisum sativum L.).

El presente trabajo considero llena los requisitos científicos obligatorios y constituye además un aporte a la tecnología del control de malezas, por lo anterior es timo que el estudiante López Lone, ha cumplido con la obligación adquirida y sugiero que el trabajo sea aprobado.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Ing. Agr. Rolando Aguilera
ASESOR

cc. archivo

RA/nlzm

Guatemala, 23 de julio de 1984.

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

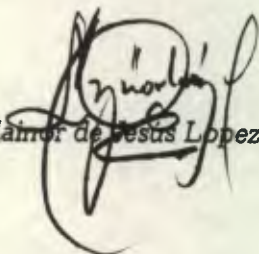
De conformidad a lo que establece la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de Tesis titulado:

**"EVALUACION DE TRES PRODUCTOS HERBICIDAS EN TRES DOSIS
DE APLICACION PARA EL COMBATE DE MALEZAS EN EL
CULTIVO DE ARVEJA
(*Pisum sativum* L.)"**

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme,

Atentamente,


Máimer de Jesús López Lone

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MI PATRIA

Honduras

A MI MADRE

Vilma Haydeé Lone C.

A MI PADRE

Adán Guillermo López M

A MIS HERMANOS

Guillermo, Edwin, Osman

Floridalma é Ilean

A MIS ABUELOS

A MIS TIOS

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

A MIS COMPANEROS DE PROMOCION Y AMIGOS

Y A USTED

RESPETUOSAMENTE.

AGRADECIMIENTOS

Quiero patentizar mi agradecimiento a las siguientes personas e Instituciones que en una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo:

A mi Asesor Ingeniero Agrónomo y catedrático de la Facultad de Agronomía, Rolando Aguilera, por su Asesoría, revisión y corrección del presente trabajo de Tesis.

A los Agricultores de Patzicía Chimaltenango.

A la Fábrica "Alimentos Kern's de Guatemala" y su departamento Agrícola, por haber financiado y colaborado a lo largo del ensayo experimental, en especial al Ing. Agr. Carlos Argueta por su apoyo en el desarrollo del trabajo de campo.

CONTENIDO

	PAGINA
I. <i>Introducción.</i>	1
II. <i>Objetivos.</i>	2
III. <i>Hipótesis.</i>	2
IV. <i>Revisión de Literatura.</i>	3
IV.1. <i>Importancia del Control de Malezas.</i>	3
IV.2. <i>Acción de Malezas sobre los Cultivos.</i>	4
IV.3. <i>Control Químico de Malezas.</i>	4
IV.4. <i>Características de los Herbicidas Evaluados.</i>	5
IV.5. <i>Algunos Herbicidas Evaluados para el Control de Malezas en Arveja.</i>	7
V. <i>Materiales y Métodos.</i>	9
V.1. <i>Lugar.</i>	9
V.2. <i>Suelos.</i>	9
V.3. <i>Clima.</i>	9
V.4. <i>Productos Químicos Evaluados.</i>	10
V.5. <i>Semilla Utilizada.</i>	10
V.6. <i>Otros Materiales Empleados.</i>	10
V.7. <i>Fertilidad Natural del Suelo.</i>	11
V.8. <i>Diseño Experimental y Modelo Estadístico.</i>	11
V.9. <i>Los Tratamientos Empleados fueron:</i>	12
V.10. <i>Toma de los Datos.</i>	13
V.11. <i>Manejo del Experimento.</i>	13
VI. <i>Presentación de Resultados.</i>	15
VII. <i>Resultados y Discusión.</i>	16
VII.1 <i>Resultados.</i>	16
VII.2. <i>Discusión de Resultados.</i>	22
VIII. <i>Conclusiones.</i>	28
IX. <i>Bibliografía.</i>	29
X. <i>Apéndice.</i>	31

RESUMEN

En el presente estudio se Evaluaron los efectos y las dosis de los herbicidas Afalon, Dual 720 EC + Maloran 50 WP y Goal 2 EC, sobre las malezas que compiten con el cultivo como también el efecto de estos sobre las plantas de Arveja.

Para tal fin se montó un ensayo en el departamento de Chimaltenango, municipio de Patzicía, aldea el Caman, que está situada a 7,000 P.S.N.M. entre las paralelas geográficas de latitud 14,38 y Longitud 90, La precipitación pluvial está dentro del orden de 1,185 mm. por año, una humedad relativa anual de 80o/o y una temperatura media anual de 15.7°C y con suelos profundos desarrollados sobre Cenizas Volcánicas de color claro.

En el campo experimental las malezas que se presentaron fueron: *Conmelina elegans*, *Oxalis sp*, *Bidens pilosa*, *Brasica oleracea*, *Amaranthus sp*, *Euphatorium sp*, *Triticum aestivum*, *Daucus carota*.

Los herbicidas y dosis evaluados fueron los siguientes: Afalon, en dosis de 1.6 Kg/Ha, 2.24 Kg/Ha, y 2.88 Kg/Ha; Goal 2 EC, en dosis de 1.14 litros/Ha, 2.28 Litros /Ha, y 3.42 Litros/Ha, Dual 720 EC + Maloran 50 WP, en dosis de 1 litro/Ha + 1.42 Kg/Ha, 1.42 Litros/Ha + 2 Kg/Ha, y 2 litros/Ha + 2.54 Kg/Ha.

El experimento se montó en un diseño de bloques al azar en estructura factorial 3^2 , contando con 9 tratamientos y 4 repeticiones, por cada tratamiento se evaluaron 3 dosis y dejando un testigo absoluto (sin ningún control de malezas). El área de cada parcela o tratamiento fué de $7 \times 2.25 \text{ mts}^2$ (15.75 mts^2), la distancia entre las parcelas dentro de cada repetición o bloque fué de 0.40 mts y la distancia entre repeticiones o bloque fué de 1.50 mts; el área de cosecha fué de 8.265 mts^2 .

Los análisis de Varianza practicados a los datos determinaron que existían diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, concluyéndose que los 3 herbicidas en sus dosis media y alta, efectuaron buen control sobre la mayoría de las malezas a escepción de *Conmelina elegans* y *Oxalis sp*.

Para fines practicados de Control de malezas en el Cultivo de Arveja se determinó que:

- a) El herbicida Goal 2 EC aplicado en pre-emergencia es tóxico para la germinación de la semilla en un 100o/o por lo que se descarta su utilización.*
- b) El herbicida Afalon tiene un buen efecto de Control en cualquiera de las dosis aplicadas por lo que es más económico aplicar la dosis mínima (1.6 Kg/Ha).*
- c) El herbicida Dual 720 EC + Maloran 50 WP, se comporta similar en lo que a Control de Malezas se refiere pero aparentemente causa fitotoxicidad en las plantas de Arveja ya que sus dosis media y alta acusaron una disminución del rendimiento de grano en relación al testigo.*

INTRODUCCION

Guatemala por ser un país en vías de desarrollo y por su alto índice de población por área (principalmente en el altiplano); el cultivo de la Arveja (*Pisum sativum* L) es de suma importancia dentro de los planes de diversificación de cultivos a nivel nacional y en particular en el departamento de Chimaltenango (Patizicia). Por las condiciones climatológicas de la región y por ser un cultivo conocido por los pobladores de la zona, cabe la posibilidad de producir gran cantidad de Arveja, no sólo para el consumo interno sino también para la exportación; lo que actualmente no se logra debido a las malas practicas culturales establecidas tales como mala fertilización distancias de siembra demasiado grandes, entre surcos, falta de control de plagas y enfermedades, mal punto de cosecha, y en especial el control de malezas, ya que puede afirmarse que las malezas constituyen el puente para el incremento de insectos y enfermedades, por ser hospederos de estas; además de que compiten con el cultivo por el agua, luz, el espacio y los nutrientes. Aparte de lo anterior las malezas en el campo de cultivo aumentan el costo de la mano de obra, demeritan la calidad y reducen el rendimiento del producto.

Por lo cual la respuesta inmediata para solucionar este problema, consiste en desarrollar una agricultura sobre bases científicas y técnicas modernas de producción.

El presente trabajo tiene como primordial objetivo proporcionar información referente al control de malezas aplicando Herbicidas pre-emergentes que controlen adecuadamente especies de malezas, tanto de hoja ancha como gramíneas; ya que las prácticas actuales para el control de malas hierbas en el cultivo son en su mayoría manuales.

Si la información expuesta en este trabajo es de utilidad y beneficio para los agricultores de la zona, se habrá cumplido con los propósitos de la misma.

II.**OBJETIVOS**

- 1) *Evaluar el efecto y las dosis de los herbicidas Afalon, Dual 720 EC + Maloran 50 WP y Goal 2- EC, sobre las malezas que compiten con el cultivo de la Arveja en el municipio de Patzicia.*
- 2) *Evaluar el efecto de los herbicidas sobre las plantas de Arveja, Variedad Alaska 14 A.*

III.**HIPOTESIS**

- 1) *Los Herbicidas a probar no difieren en efecto de control sobre las malas hierbas del lugar de experimentación.*
- 2) *Las dosis a emplear de cada herbicida manifestará diferencias significativas en el control de malezas.*
- 3) *Los Herbicidas que se usarán no interfieren en el rendimiento del cultivo.*

IV. REVISION DE LITERATURA

IV.1 IMPORTANCIA DEL CONTROL DE MALEZAS

Según datos recientes los agricultores de Guatemala gastan aproximadamente al año, 31 millones de quetzales para el combate de malezas, de los cuales tentativamente 12 millones de quetzales corresponden a granos básicos y 19 millones a cultivos económicos (6).

En los países en vías de desarrollo, sólo las pérdidas anteriores y posteriores a la cosecha, provocadas por las plagas (insectos, enfermedades, nemátodos, malezas), se calcula que son del orden del 44o/o o más, de la producción real de la cosecha.

Es importante considerar que mediante investigaciones realizadas en diferentes países, en base a datos estadísticos de varios decenios, se ha llegado a la conclusión que, de los tres grupos de plagas agropecuarias: insectos, enfermedades y malezas; las malezas ocasionan pérdidas contables equivalentes casi a la suma de las otras dos (14).

Las pérdidas originadas por las malezas, con arreglo a la clase de producción de cosechas se ilustra en el siguiente cuadro.

CLASE DE PRODUCCION DE COSECHA	o/o Area Cultivada	o/o Pérdidas Por malezas
DE MAXIMO DESARROLLO Alto grado de mecanización y uso intensivo de herbicidas	20o/o	5o/o
INTERMEDIA Hay mecanización y uso extensivo de herbicidas	50o/o	10o/o
Mínima mecanización y control manual 30o/o	30o/o	25o/o

Se estima que aún en las naciones avanzadas de la América del Norte y Europa, las malezas causan a la agricultura pérdidas que ascienden anualmente a casi diez millones de dólares (11).

De lo anterior se deduce que en los países menos desarrollados tecnológicamente como en Latinoamérica, la magnitud relativa de las pérdidas será mayor.

IV.2 ACCION DE MALEZAS SOBRE LOS CULTIVOS

Las malezas son plantas indeseables y perjudiciales ya que disputan todos los factores ambientales que los cultivos necesitan para su buen desarrollo. La superficie numérica y la precosidad de las malas hierbas las hace prevalecer o dominar. Poseen profusa producción de semilla las que tienen alta longevidad y latencia. Son resistentes a factores ambientales adversos son hospederos de plagas y enfermedades reducen la producción y disminuyen la calidad del producto. (9, 11, 13, 17)

Desafortunadamente el daño que las malezas causan a los cultivos no se observan fácilmente, solo es detectado en épocas tardías, cuando las malezas ya han competido durante los períodos críticos de los cultivos (Primeros 30-40 días). Además los daños causados por plagas y enfermedades son de fácil apreciación en comparación con los daños que por competencia causan las malas hierbas. (4,9,13)

IV.3 CONTROL QUIMICO DE MALEZAS:

La selectividad bioquímica de algunos hierbicidas se basa en la variación de la tolerancia de las células de la planta a los preparados químicos tóxicos, permitiendo así la destrucción de las malezas susceptibles dentro de los cultivos tolerantes, sin que estos reciban daño alguno. (11)

El control químico de maleza, presenta ventajas sobre otros métodos de control, tales como: economía, rapidez de aplicación y acción, eficacia, seguridad, amplitud y oportunidad de control. En general puede decirse que para lograr buenos resultados en el

control químico de malezas hay que tomar en cuenta los siguientes factores: Conocer las malezas que existen en el campo, usar los herbicidas según recomendaciones y como complemento a los métodos de control cultural y mecánica. (9,4)

La National Academy of Sciences (3) describe ventajas que se pueden obtener con el uso de herbicidas tales como:

1. Posibilidad de aplicación en hileras.
2. Los tratamientos con herbicidas evitan la competencia de las malezas en los primeros días del cultivo.
3. Las labores de escarda que lesionan el sistema radicular se evitan con el uso de herbicidas selectivos.
4. El control de especies perennes de plantas nocivas herbáceas y arbustivas que no se pueden combatir con eficacia mediante labores manuales.
5. Los herbicidas facilitan la recolección de las cosechas.

IV.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS HERBICIDAS EVALUADOS

Previo a realizar la presente investigación fue necesario obtener información, sobre los tipos de herbicidas recomendados para leguminosas en nuestro medio, de esta investigación fueron seleccionados el: Linuron, Metacolor + Clorobromuron y Oxifluorcen; los cuales presentan las siguientes características:

1. Linuron:

Este producto tiene como sustancia activa el (3,4 diclorofenil) 1-metoxil-1, su tipo de formulación es polvo mojable que contiene 52.8o/o de la sustancia activa, con un 90o/o de pureza.

Tiene un DL50 aguda Oral en ratas de 1500 a 4000 mg/Kg y dermal en conejos

de 7000 mg/Kg, no es tóxico para abejas como también no se acumula en el suelo aunque sea aplicado en forma repetida.

El Linuron es absorbido por las raíces y las hojas.

El Linuron pertenece al grupo de los herbicidas que inhiben la fotosíntesis (inhibición de la reacción de Hill) (7) y es transportado dentro de la planta, por la corriente de transportación, por lo que las malezas de raíces profundas y las que forman rizomas no son controladas. La traslocación dentro de la planta se acentúa en las etapas jóvenes mas que en la época de mayor desarrollo de la planta; ya que aquí la sustancia activa generalmente no sobrepasa los nudos si es absorbido a través de las hojas. (7)

2. **OXICIFLUORCEN**

Es un herbicida selectivo de contacto de pre ó pos emergencia que controla malezas anuales y de hoja ancha, no tiene efecto sistémico, sin embargo forma una película residual en el suelo que combate las nuevas malezas en proceso de germinación, siempre y cuando la superficie esté húmeda para que se active el producto, tiene baja solubilidad no es inactivado por los coloides del suelo ya que es absorbido por las partículas del suelo resistiendo la lixiviación o percolación y el lavado superficial. En dosis altas produce una fitotoxidad la cual puede durar de 1 a 2 semanas, lo cual para la arveja no se cumple como se explicará en detalle en la discusión de resultados. (15).

3. **METACLORO:**

La sustancia activa es (2 - etil - 6 metil -N-) (metil -2- metoxi- etil) -a- cloroacetanilida. Es un herbicida que tiene una votalidad reducida de 0.2 mg/m³ a 20°C, con una solubilidad 530 ppm a 20°C; con DL50 rata (mg/kg) oral aguda de 2734; la sustancia activa es absorbida por los vástagos del tallo (en las gramineas

particularmente por vía coleóptido); posee una excelente acción graminicida ya que en pequeñas cantidades en la capa superior del suelo es suficiente para controlar muchas gramíneas ya sea en pre ó post emergencia; no produce fitotoxicidad en los cultivos. (2)

3.1 CLOROBROMURON:

Es un herbicida derivado de la urea, tiene una solubilidad en agua a 20°C en ppm de 35, con una absorción en el suelo fuerte, la toxicidad aguda oral en ratas DL50 en mg/Kg. Mayor de 5000, la absorción por vía radicular es media y por vía foliar es fuerte; su presentación es en polvo mojable. (2)

IV.5 ALGUNOS HERBICIDAS EVALUADOS PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN ARVEJA.

Dentro de los herbicidas que se han evaluado existen tanto pre-emergentes como post-emergentes, en las Investigaciones realizadas durante más de 3 años en la estación experimental de la Platina en Chile, se indica que hay varios herbicidas para el cultivo de la Arveja, que se pueden aplicar de pre-emergencia logrando un control de las malezas por un período entre 40-60 días, ellos son:

Gesatop 50	Dosis de	500 grs/Ha
Mesoran	"	3-6 Kg/Ha
Gesaram 2079	"	4 " "
Tribunil	"	2-3 " "
Gesagard 50	"	2.5-3 "

Por otro lado se ha reportado que los herbicidas post-emergentes pueden controlar las malezas anuales en sus primeros estados de desarrollo, pero solo las de hoja ancha; estos herbicidas son:

- Gesagard 50: en dosis de 2 a 2.5 Kg/Ha en 400-600 litros de agua.
- Aretit: 3.5 a 4 Kg/Ha en 400-600 litros de agua (10)

Otros ensayos de esta misma estación experimental mostraron el comportamiento que tienen los herbicidas Dinitro Selectivo, Aresin 80, Linuron 50, cloro IPC y Diuron; aplicados a diferentes períodos de crecimiento de la planta; y se encontró dentro de los de mejor comportamiento al Linuron 50 en dosis de 1 a 1.5 Kg. IA/Ha.

En un nuevo ensayo también se probaron los herbicidas: Aretit; M.C.P.B.; M.C.P y Prometrina 50 en dos dosis.

En este ensayo de Prometrina 50 en dosis de 0.750 y 100 Kg/I.A./Ha; el Aretit 2.250 Kg/I.A./Ha y el M.C.P. en dosis de 0.480 Kg/I.A./Ha, dieron rendimientos superiores al testigo. (10)

V. MATERIALES Y METODOS

- V.1 LUGAR: El experimento se llevó a cabo en el departamento de Chimaltenango, municipio de Patzicía aldea el Caman, que está si a 7,000 P.S.N.M. entre las paralelas geográficas de latitud 14, 38 y longitud 90. (5)
- V.2 SUELOS: Los suelos del municipio de Patizicía se caracterizan porque son profundos desarrollados sobre cenizas volcánicas de color claro algunos; otros son suelos poco profundos, erosionados, desarrollados también sobre ceniza volcánica, el ensayo se montó en los primeros suelos mencionados. (16).
- V.3 CLIMA: Dentro de los factores ecológicos que concurren en la zona, se puede mencionar, primeramente que se marcan muy bien las dos estaciones: lluviosa y seca. La lluviosa se inicia en el mes de Mayo y termina en el mes de octubre, mientras que la seca se inicia en el mes de Noviembre y finaliza en el mes de Abril. Durante la estación seca los vientos son fuertes de variaciones violentas, durante las lluvias el clima es húmedo y también con mucho viento.

La temperatura máxima es de 30°C, con humedad relativa anual del 80o/o. La temperatura mínima es de 10°C, con una temperatura promedio anual de 15.7 C.

La precipitación pluvial está dentro del orden de 1,185 mm. por año. (5)

Según Holdrige corresponde a la zona BOSQUE HUMEDO MONTANO BAJO sub tropical. (8)

Topografía y Vegetación: La topografía en esta formación es en general plana la cual está dedicada a cultivos agrícolas: maíz, frijol, trigo, cucurbitaceas, arveja, papa, etc., sin embargo las áreas accidentadas están cubiertas de vegetación; la típica de la parte central el altiplano, está representada por rodales *Quercus sp.* asociado generalmente con *Pinus*

Pseudostrobus y Pinus montezumae (8)

V.4 PRODUCTOS QUIMICOS EVALUADOS:

Estos consistieron en 3 herbicidas para el cultivo de la arveja, tanto comerciales como experimentales.

HERBICIDAS

1. Linuron – (A Falon, nombre comercial)
2. Oxicifluorcen (Goal 2-EC nombre comercial).
3. Metacloro-Clorobromuron (Dual 720 EC + Maloran 50WP nombre comercial)

V.5 SEMILLA UTILIZADA

Se utilizó la variedad de arveja Alaska 14 A; cuyas características son las siguientes: Es una variedad precoz de 55-60 días para su cosecha. Especial para el enlatado y consumo fresco, la planta es de tamaño pequeño más o menos alcanza una altura de 60-75 centímetros, no necesita tutores produce vainas de 6 cms. de largo con 6 a 8 granos con cada una, de semilla lisa.

Es la variedad más recomendada para clima templado fresco, la temperatura óptima para su mejor desarrollo está entre 15-18 °C, con una máxima de 21-24°C y mínima de 7°C. Es una variedad resistente a la marchitez por el fusarium. (1)

V.6 OTROS MATERIALES EMPLEADOS

1. Bomba de mochila
2. Pesticidas (manzate, Benlate, etc.)
3. Balanza de Presición
4. Bolsas de papel
5. Horno Pasteur.

V.7 FERTILIDAD NATURAL DEL SUELO:

Realizamos muestreos de suelos de la localidad de Patzicía, aldea el Caman, para determinar los elementos presentes en el mismo, como las cantidades en que se encuentran; detallados en el siguiente Cuadro.

Cuadro de Análisis:

<i>Partes por Millón</i>				<i>Mg/100 gramos</i>	
<i>pH</i>	<i>N</i>	<i>P</i>	<i>K</i>	<i>Ca</i>	<i>Mg</i>
5.30	11.13	11.99	200	6.12	0.52

V.8. Diseño Experimental y Modelo Estadístico:

El diseño experimental empleado fue un bloque al azar en estructura factorial 3^2 , contando con 9 tratamientos y 4 repeticiones, por cada tratamiento se evaluaron 3 dosis, siguiendo el siguiente modelo estadístico: (12).

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + A_j + \beta_k + (AB)_{jk} + \Sigma_{ijk}$$

Y_{ijk} = Variable respuesta.

μ = Media general.

β_i = Efecto del i-ésimo bloque.

A_j = Efecto del j-ésimo nivel de A.

β_k = Efecto de k-ésimo nivel de B.

AB_{jk} = Efecto del j-ésimo nivel de A y k-ésimo nivel de B.

Σ_{ijk} = Error experimental en la ijk-ésima unidad experimental.

El área de cada parcela o tratamiento fue de 7×2.25 (15.75 mts^2) la distancia entre las parcelas dentro de cada repetición o bloque fue de 0.40 mts y la distancia entre repeticiones o bloques fue de 1.50 mts. dejando un testigo por repetición. El área de cosecha fue de 8.265 mts^2 (12).

V.9 Los Tratamientos Empleados fueron:

<i>No. de Tratamientos</i>	<i>Herbicidas</i>	<i>Dosis</i>
1	Afalon D ₁	1.6 Kg/Ha
2	Afalon D ₂	2.24 Kg/Ha
3	Afalon D ₃	2.28 Kg/Ha
4	Goal 2 EC D ₁	1.14 Litros/Ha
5	Goal 2 EC D ₂	2.28 Litros/Ha
6	Goal 2 EC D ₃	3.42 Litros/Ha
7	Dual 720 EC + Malorán 50WP D ₁	1 Litro/Ha + 1.42 Kg/Ha
8	Dual 720 EC + Maloran 50 WP D ₂	1.42 Lits/Ha + 2 Kg/Ha
9	Dual 720 EC + Malorán 50 WP D ₃	2 Litros/Ha + 2.57 Kg/ Ha

Referencia:

D = Dosis

1 = Dosis Mínima

2 = Dosis Media

3 = Dosis Alta

V.10 TOMA DE DATOS:

Los Datos Tomados Fueron los Siguientes:

- a) Fitotoxicidad de los Herbicidas.
- b) Rendimiento de grano
- c) Conteo y clasificación de Malezas/metro²
- d) Materia seca de malezas
- e) Materia seca de plantas de Arveja
- f) Número de vainas por planta y número de granos por vaina de plantas de Arveja.

Para el conteo de malezas se cosechó un metro cuadrado de la parcela experimental.

La fitotoxicidad se midió por medio de la observación visual de los signos presentados por el cultivo en comparación con la parcela testigo; utilizando la escala 0 (toxicidad nula) y 100 (tóxico).

V.11 Manejo del Experimento:

La preparación del suelo consistió en 2 pasadas de arado y una rastra. El rayado de los surcos para la siembra se hizo en forma manual; para la misma se usaron distancias de 20 cms. entre surcos y entre plantas al chorrillo; la fertilización se efectuó usando 2qq de Nitrato de Amonio y 1qq de Triple Superfosfato/Mz; al momento de la siembra y una segunda aplicación a los 30 días después con 1qq de Nitrato de Amonio/Mz; se usaron estas fuentes de fertilizante tomando en cuenta que el análisis de suelo reporta que el pH se encuentra un poco bajo en base a que el pH óptimo del cultivo es de 5.5 a 7.0, así como la cantidad de magnesio; por lo que si usamos otra fuente de fertilizante acidificamos más el suelo.

Después de la siembra o sea en pre-emergencia se realizaron las aplicaciones de los herbicidas usando bombas de mochila de capacidad de 4 galones; efectuando la labor en una forma no dirigida, es decir, cubriendo toda la parcela (área total).

Las prácticas Agronómicas complementarias y el control de plagas y enfermedades se efectuaron en el momento oportuno.

La cosecha del ensayo se realizó el 13 de agosto de 1981 cosechando todas las plantas de la parcela neta (8.265 mts²); las cuales fueron llevadas a una máquina desgranadora, para obtener el rendimiento del grano.

Aunque previo a esto tomamos un área de 0.22 mts² de plantas de Arveja de las cuales se determinó el No. de vainas / planta y el número de granos/vaina.

VI. *PRESENTACION DE RESULTADOS*

VII. RESULTADOS Y DISCUSION

VII.1 Resultados

Los cuadros y Gráficas que a continuación se presentan resaltan únicamente los datos que mostraron diferencia estadística en cada una de las variables analizadas. El resto de la información obtenida se traslada al apéndice donde podrán ser observados los demás datos (los que mostraron diferencia Significativa y los que no lo hicieron).

Un listado breve de la información ordenada es la siguiente:

Cuadro No. 1 Resultados de Significancia de las diferentes Variables estudiada.

Cuadro No. 2 Comparación de los resultados promedios de los diferentes análisis que mostraron diferencia significativa en los análisis de varianza efectuados a las malezas existentes.

Sub cuadro 2.1: Número de Malezas/mts² de *Connelina elegans*, presente en cada tratamiento.

Sub cuadro 2 2: Número de Malezas/mts² de *oxalis sp* presentes en cada tratamiento.

Sub cuadro 2.3: Gramos de Materia Seca/mts² de *Connelina elegans*, presentes en cada tratamiento.

Sub cuadro 2.4: Gramos de Materia Seca/mts² de *oxalis sp*, reportados en cada tratamiento.

Sub cuadro 2.5: Media del Número de Malezas de *oxalis sp* y *Connelina elegans*/mts² efecto debido a dosis.

Sub cuadro 2.6: Comparación de Medias debido a la interacción HxD del Número de Malezas/mts² de *Connelina elegans*.

Cuadro No. 3: Comparación de los resultados promedio de los diferentes tratamientos que mostraron diferencia significativa en los análisis de varianza efectuados a las plantas de Arveja.

Sub cuadro 3.1: Número de Vainas de Arveja/planta.

Sub cuadro 3.2: Número de Granos de Arveja/vaina.

Sub cuadro 3.3: Rendimiento de Arveja en Kg/Ha.

Gráfica No. 1: Rendimiento de Grano de Arveja en Kg/Ha comparada con el peso de Materia Seca en Kg/Ha de *Connelina elegans*.

Gráfica No. 2: Rendimiento de Grano de Arveja en Kg/Ha, comparado con peso de Materia Seca en Kg/Ha de *Oxalis sp.*

Cuadro No. 1:

Resultados de Significancia de las
Diferentes Variables Estudiadas.

FUENTES DE VARIACION			
Variable Analizada	Debido a Tratamientos	Debido a Dosis	Debido a la Interacción
No. de Maleza del Gen. Conmelina/mts ²	*	N.S	*
No. de Malezas del Gen. oxalis/mts ²	*	*	N.S.
Peso de Mat. seca de Conmelina/ mts ²	*	*	N.S.
Peso de Mat. seca de oxalis/mts ²	*	N.S.	N.S.
Peso de Mat. seca de plantas/mts ²	N.S.	N.S.	N.S.
No. de vainas de Arveja/planta	*	N.S.	N.S.
No. de granos de Arveja/vaina	*	N.S.	N.S.
Rendimiento de grano en Kg/Ha.	**	N.S.	N.S.

Referencias: N.S. = No significancia
* = Significativo
** = Alta significancia.

Cuadro No. 2

Comparación de los resultados promedios de los diferentes Análisis que mostraron diferencia Significativa en los Análisis de Varianza efectuados a las malezas existentes. (Ver Cuadro No. 1)

Sub-Cuadro: 2.1

Número de Malezas/mts²

Conmelina elegans, presentes en c/tratamiento.

Tratamiento	$\bar{X}$
Testigo	8.15
Goal 2 EC D ₁	6.90
Afalon D ₃	6.075
Dual 720 EC + Mal. 50 WP. D ₁	5.585
Afalon D ₁	5.28
Dual 720 EC + Mal. 50 WP. D ₂	5.24
Afalon D ₂	4.96
Dual 720 EC + Mal. 50 WP. D ₃	4.88
Goal 2 EC D ₂	3.84
Goal 2 EC D ₃	1.08

Sub-Cuadro: 2.3

Gramos de Materia Seca/mts² de *Conmelina elegans*, reportados en c/tratamiento.

Tratamiento	$\bar{X}$
Testigo	58.75
Goal 2 EC D ₁	27.25
Afalon D ₁	20.85
Afalon D ₃	20.25
Dual 720 EC + Mal. 50 WP D ₁	18.75
Afalon D ₂	18
Goal 2 EC D ₂	16.25
Dual 720 EC + Mal. 50 WP. D ₃	11
Dual 720 EC + Mal. 50 WP D ₂	10.35
Goal 2 EC. D ₃	3.25

Sub-Cuadro: 2.2

Número de Malezas/mts²

Oxalis sp, presentes en c/tratamiento.

Tratamiento	$\bar{X}$
Dual 20 EC + Mal. 50 WP D ₂	7.86
Testigo	7.012
Afalon D ₂	5.72
Dual 720 EC + Mal 50 WP. D ₁	5.69
Dual 720 EC + Mal 50 WP. D ₃	4.58
Afalon D ₃	4.54
Afalon D ₁	3.82
Goal 2 EC D ₁	2.41
Goal 2 EC D ₂	1
Goal 2 EC D ₃	1

Sub Cuadro: 2.4

Gramos de Materia Seca/mts² de *Oxalis sp*, reportados en c/tratamiento.

Tratamiento	$\bar{X}$
Dual 720 EC + Mal. 50 WP D ₂	6.6
Afalon D ₂	5.5
Dual 720 EC + Mal. 50 WP D ₁	4.05
Testigo	3.75
Afalon D ₃	3.35
Afalon D ₁	3.25
Dual 720 EC + Mal. 50 WP D ₃	1.87
Goal 2 EC D ₁	0.55
Goal 2 EC D ₂	0
Goal D ₃	0

Sub Cuadro: 2.5

Resultado de la comparación de Medias debido a la Dosis aplicada de Herbicida en los parámetros con Diferencia Significativa.

Efecto debido a dosis de Herbicida	Media de Número de Malezas de Oxalis sp /mts ² .	Media de Gramos de Materia Seca de Connelina elegans/mts ²
Dosis Baja de Herbicida	4.86	22.28
Dosis Media de Herbicida	3.97	13.2
Dosis alta de Herbicida	3.38	11.5

Sub. Cuadro; 2.6

Comparación de Medias debido a la Interacción Herbicida x Dosis del Número de Malezas/mts² de Connelina

Tratamiento	$\bar{X}$
Goal 2 EC D ₁	6.90
Afalon D ₃	6.075
Dual 720 EC + Mal. 50 WP. D ₁	5.58
Afalon D ₁	5.28
Dual 720 EC. + Mal. 50 WP D ₂	5.24
Afalon D ₂	4.96
Dual 720 EC. + Mal. 50 WP. D ₃	4.88
Goal 720 EC. D ₂	3.84
Goal 720 EC. D ₃	1.08

Cuadro No. 3

Comparación de los Resultados Promedio de los diferentes tratamientos que mostraron diferencia Significativa en los Análisis de Varianza efectuados a las plantas de Arveja. (Ver Cuadro No. 1)

Sub. Cuadro: 3.1

Número de Vainas de Arveja/
planta.

Tratamiento	$\bar{X}$
Afalon D_3	4
Afalon D_1	3.5
Afalon D_2	3.25
Dual 720 EC. + Mal. 50 WP. D_1	3
Dual 720 EC. + Mal. 50 WP. D_2	2.75
Dual 720 EC. + Mal. 50 WP. D_3	2.75
Testigo	2.75

Sub. Cuadro: 3.2

Número de Granos de Arveja/
Vaina

Tratamiento	$\bar{X}$
Afalon D_3	3.5
Afalon D_1	3.25
Afalon D_2	3
Dual 720 EC. + Mal. 50 WP. D_3	3
Dual 720 EC. + Mal. 50 WP. D_2	2.75
Dual 720 EC. + Mal. 50 WP. D_1	2.75
Testigo	2.75

Sub. Cuadro: 3.3

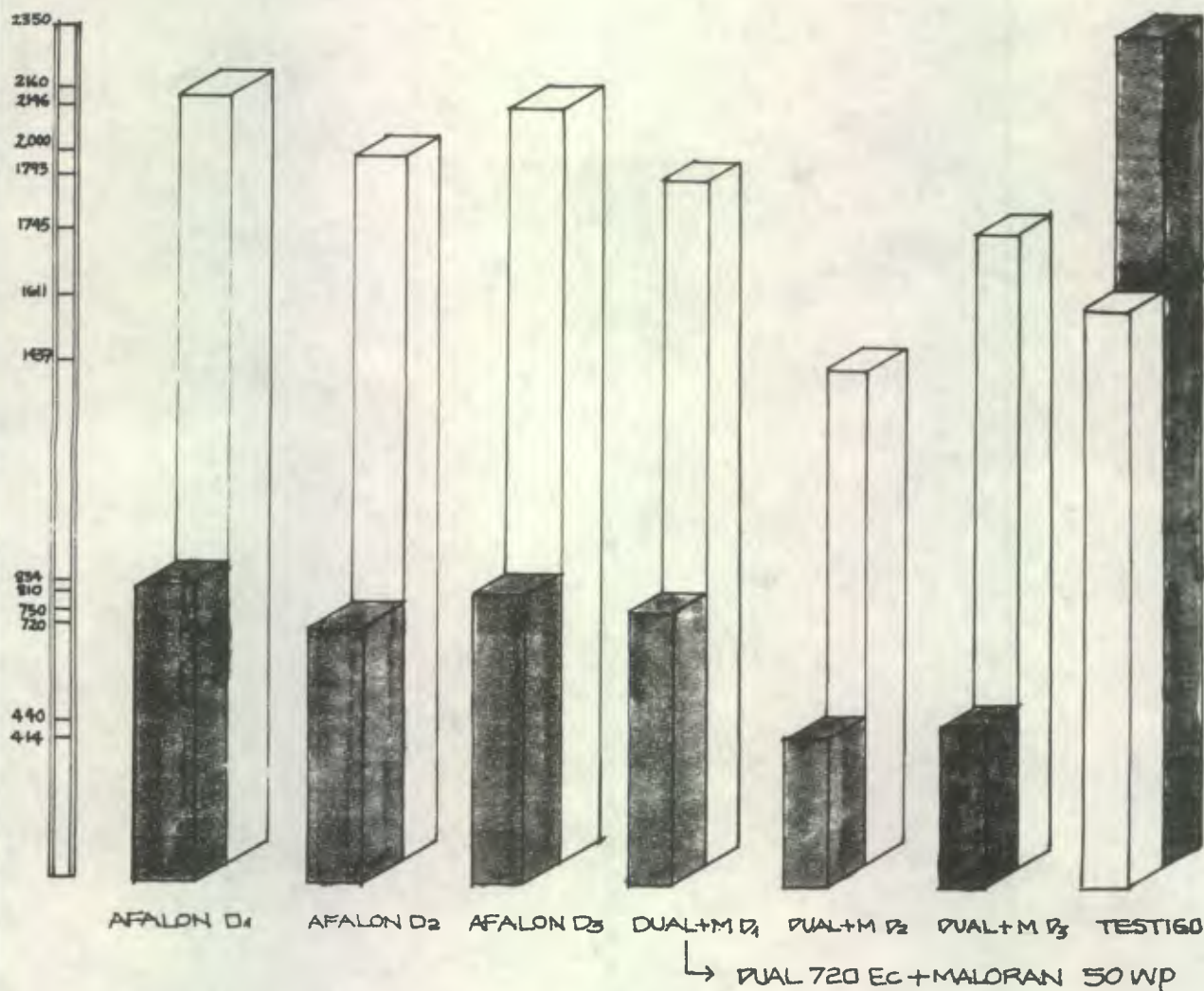
Rendimiento de Arveja en Kg/Ha.

Tratamiento	$\bar{X}$
Afalon D_1	2160
Afalon D_3	2146
Afalon D_2	2000
Dual 720 EC + Mal. 50 WP. D_1	1793
Dual 720 EC + Mal. 50 WP. D_3	1745
Testigo	1611
Dual 720 EC + Mal. 50 WP. D_2	1435

GRAFICA

1

RENDIMIENTO EN GRANO DE ARVEJA EN Kg/Ha
COMPARADO CON EL PESO DE MATERIA SECA EN
Kg/Ha *Conmelina elegans*.



REFERENCIAS



RENDIMIENTO EN KG/Ha DE ARVEJA



MATERIA SECA EN Kg/Ha DE *Conmelina elegans*

D₁ = DOSIS MINIMA

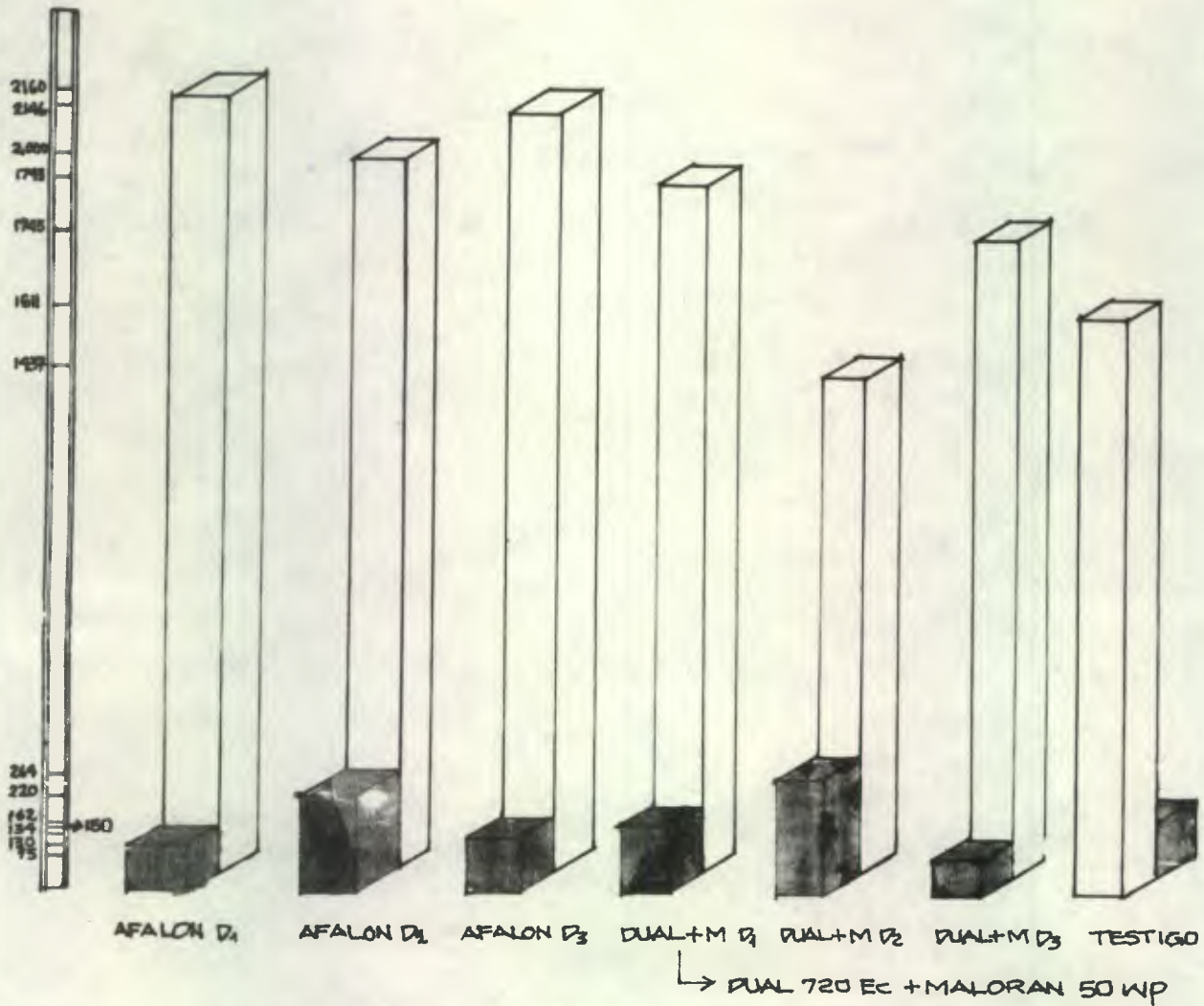
D₂ = DOSIS MEDIA

D₃ = DOSIS ALTA

GRAFICA

2

RENDIMIENTO EN GRANO DE ARVEJA EN Kg/Ha
COMPARADO CON EL PESO DE MATERIA SECA EN
Kg/Ha DE Oxalis sp



REFERENCIAS



RENDIMIENTO EN Kg/Ha de Arveja



MATERIA SECA EN Kg/Ha de Oxalis sp

D₁ = DOSIS MINIMA

D₂ = DOSIS MEDIA

D₃ = DOSIS ALTA

VII.2 DISCUSION DE RESULTADOS

En el campo experimental las malezas que se presentaron fueron: *Connelina elegans*, *Oxalis* sp., *Bidens pilosa*, *Brasica oleracea*, *Amaranthus* sp., *Euphorium* sp., *Triticum aestivum*, *Daucus carota*, Ver Cuadro No. 1 del Apéndice).

Caso excepcional lo presentaron las malezas *Connelina elegans* y *Oxalis* sp, que en mayor o menor cantidad siempre estuvieron presentes no importando la dosis ni el herbicida aplicado, razón que dió origen a que sobre ellas se centralizara parte de la discusión que adelante se presenta, ya que las otras malezas, fueron controladas casi totalmente (Ver Cuadro No. 1 del Apéndice).

Para ordenar mejor la discusión del presente trabajo la basaremos en tres partes:

- A) Efecto de los Herbicidas sobre *Connelina elegans* y *Oxalis* sp.
- B) Efecto de los Herbicidas sobre las plantas de Arveja.
- C) El efecto de competitividad observado por la presencia de *Connelina elegans* y *Oxalis* sp, en el rendimiento en grano de arveja.
- A) Efecto de los herbicidas sobre *Connelina elegans* y *Oxalis* sp.

El Cuadro No. 2 y sus Sub-Cuadros 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5 y 2.6 se presentan los diferentes efectos de control de los herbicidas durante los 60 días que duró el ensayo, sobre las malezas *Connelina elegans* y *Oxalis* sp.

Los resultados muestran en lo que a número de malezas se refiere los (Sub-cuadros 2.1 y 2.6) que *Connelina elegans* es sumamente resistente al control ya que a excepción de Dual 720 EC + Maloran 50 WP en su dosis mas alta y Goal 2-EC en sus dosis media y alta marcaron significancia en el control de esta maleza. El resto de herbicidas en sus diferentes dosis no causó ningún efecto visible estadísticamente. Para el caso de *Oxalis* sp la resistencia a control fué diferente (Ver-sub-cuadro 2.2), acá los herbicidas más efectivos fueron Dual 720 EC + Maloran 50 WP dosis alta,

Afalon y Goal 2-EC en sus diferentes dosis lo que implica una mayor susceptibilidad de esta maleza comparándola con *Conmelina* (El número no implica poder de recuperación de la maleza). Ahora bien, los controles observados por Dual 720 EC + Maloran 50 WP dosis alta, Afalon y Goal 2-EC, no implica que apriori puedan ser seleccionados para el control de malezas en Arveja, ya que es de principal importancia que no se cauce daño al cultivo, y este pueda rendir su mayor producción, punto que trataremos más adelante.

Los resultados obtenidos en el control del número de *Conmelina elegans* y *Oxalis sp* difieren estadísticamente de los análisis de control efectuados al peso de materia seca de plantas (comparar Sub-cuadros 2.1 y 2.2 con Sub-cuadros 2.3 y 2.4) ya que el número, fué función de un valor de recuperación de las plantas a lo largo del tiempo de duración del experimento a la cosecha. Por lo que creemos que un valor de mucha importancia en control con fines de rendimiento de grano de Arveja, puede reflejarlo mejor el valor de materia seca de las malezas (incluyéndose malezas desarrolladas y no desarrolladas).

Los Sub-cuadros 2.3 y 2.4 muestran muy claramente que *Conmelina elegans* fué controlada en forma relativa por todos los herbicidas y sus dosis, a excepción de Goal 2-EC en su dosis mínima que se comportó igual que el testigo. *Oxalis sp* solo fué controlada por Goal 2-EC en sus dosis mediana y alta no existiendo un control efectivo por el resto de herbicidas.

En resumen del control en número y peso de materia seca de *Conmelina elegans* y *Oxalis sp.*, de los cuadros anteriores (2.1, 2.2, 2.3 y 2.4) nos indican que *Conmelina elegans* no es controlada en número pero si en peso, por la mayor parte de herbicidas evaluados a lo largo del experimento, lo que hace suponer un efecto sobre el desarrollo de las malezas existentes. *Oxalis sp.*, es controlada en número principalmente por Afalon, Goal 2 EC y Dual 720 EC + Maloran 50 WP en su dosis alta, pero en lo que se refiere a peso, a excepción de Goal 2 EC ninguno de los herbicidas tiene un mayor efecto, debido posiblemente a una rápida recuperación de la maleza en el campo.

El Sub-cuadro 2.5 se refleja el efecto de la dosis de los herbicidas sobre las malezas, pero como puede notarse estadísticamente solo el número de *Oxalis sp* y el peso de *Connelina elegans* manifestaron diferencias (Ver cuadro No. 1). En realidad este Sub- cuadro solo engloba los valores de todos los herbicidas y como podría esperarse las dosis más bajas causan una menor toxicidad y control sobre las malezas.

Estos datos no reflejan cuál ó cuales pueden ser los mejores herbicidas, por lo que conviene revisar lo ya discutido en los párrafos anteriores.

B) Efecto de los herbicidas sobre las plantas de Arveja:

Para formarnos un concepto de este efecto es necesario observar el Cuadro No. 3 en el que se muestran los resultados promedios de los diferentes tratamientos con diferencia estadística entre sus medias. Debe notarse que en estos cuadros el herbicida Goal 2-EC no aparece como comparador de efectos sobre las plantas de Arveja ya que el mismo manifestó tal toxicidad en su aplicación que la germinación de las semillas de Arveja fué totalmente anulada, provocando un 100o/o de Fitotoxicidad, por lo que en los análisis de varianza para tratamientos y dosis se efectuaron exceptuando a este herbicida.

De acuerdo al Cuadro Número 3 observamos que tanto para el número de Vainas/planta, el número de grano/vaina y el rendimiento en Kilogramos/Ha (Sub-cuadros 3.1, 3.2 y 3.3 respectivamente); el herbicida que mejor se comporta desde todo punto de vista es Afalón ya que en las tres dosis aplicadas fué superior a la mezcla de Dual 720 EC + Maloran 50 WP y al Testigo, si bien es cierto no se puede notar un efecto diferente estadísticamente de este herbicida en lo que a control de peso de *Connelina elegans* y *Oxalis sp* se refiere (Ver Sub-cuadros 2.3 y 2.4) el rendimiento en grano de Arveja, que es lo que se espera de una cosecha, se vió beneficiado en esta parte del análisis por la aplicación de este herbicida.

Indiscutiblemente también bajo el punto de vista económico el comportamiento de las tres dosis es estadísticamente igual lo que nos permite elegir como la

mejor dosis la más baja de las tres ya que aunque su control en total de malezas y peso de las mismas no haya ocupado el primer lugar en las comparaciones anteriores; muestra un mejor rendimiento de grano.

Este último aspecto está relacionado al nivel de competencia de cada una de las malezas que persistieron en el ensayo, con las plantas de Arveja, aspecto que se discute más adelante.

C) *El efecto de Competividad observado por la presencia de Commelina elegans y Oxalis sp.*

Para visualizar mejor este efecto observemos las gráficas Nos. 1 y 2, en las que se muestre la comparación de rendimiento de grano con peso en materia seca de *Commelina elegans* y *Oxalis sp* expresado en kilogramos/ha. Se puede decir que de las dos malezas persistentes fue *Commelina elegans*, la causa principal de una baja en el rendimiento de vaina/planta, grano/vaina y rendimiento de grano de Arveja ya que *Oxalis sp* al mantener un peso de materia seca sin diferencia significativa no pudo haber sido la causa en la disminución del rendimiento.

A pesar de lo expresado en cuanto a nivel de competencia manifestado por *Commelina elegans* en el testigo, puede inferirse también que la disminución de grano observada entre los herbicidas Afalon y la mezcla Dual 720 EC + Maloran 50 WP (estadísticamente Dual 720 EC + Maloran 50 WP fue igual al testigo, sub Cuadro 3.1 3.2 y 3.3), se debe a un efecto de toxicidad, ya que en los sub-cuadros mencionados en el paréntesis se hacen referencia al efecto de los herbicidas sobre las plantas y como puede verse los valores en peso de *Commelina elegans* acá fueron bajos en relación al testigo pero existió una merma significativa de rendimiento cuando se aplicó la mezcla Dual 720 EC + Maloran 50 WP, cosa que no sucedió cuando se aplicó Afalon.

VIII. CONCLUSIONES

1. De todas las malezas existentes en el área las únicas que persistieron a los herbicidas aplicados fueron *Commelina elegans* y *Oxalis sp.*
2. De las dos malezas presentes:
 - a) La mayor parte de los herbicidas (a excepción de Dual 720 EC + Maloran 50 WP y Goal 2 EC) no tienen un mayor efecto sobre el número de plantas de *Commelina elegans*; aunque todos causan un retardo en el crecimiento de las mismas.
 - b) *Oxalis sp* es afectado en el número de plantas por la mayor parte de los herbicidas aplicados pero su poder de recuperación al efecto de los herbicidas es mayor que *Commelina elegans*.
3. Para fines de evaluación de malezas es mejor considerar como valores de rendimiento de control de materia seca de malezas ya que reflejan un mejor efecto sobre el rendimiento de grano que pueda tener la planta de Arveja.
4. El herbicida Goal 2 EC aplicado en pre-emergencia no se recomienda para el control de malezas en el cultivo de la Arveja ya que es sumamente tóxico a la germinación de la semilla.
5. De los herbicidas que mejor controlaron las malezas sin disminuir la germinación de las plantas de Arveja son Afalon y la mezcla Dual 720 EC + Maloran 50 WP.
6. De los herbicidas Afalon y la mezcla Dual 720 EC + Maloran 50 WP, el primero no causa daño aparente al cultivo ya que sus rendimiento en grano superan al testigo pero Dual 720 EC + Maloran 50 WP tiene un efecto tóxico sobre las plantas de Arveja ya que el rendimiento de grano cuando se aplicó la dosis media y alta fue igual o inferior al testigo.
7. Las tres dosis de Afalon aplicados produjeron un rendimiento de grano similar.
8. El mejor rendimiento para control de las malezas existentes y las persistentes (*Commelina elegans* y *Oxalis sp*) es Afalon en sus dosis mínimas (1.6 Kg/ha.)
9. La maleza *Commelina elegans*, presenta un nivel de competitividad más alto con las plantas de Arveja, que *Oxalis sp*.

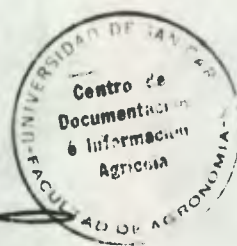
IX. BIBLIOGRAFIA.

1. CASSERES, E. *Producción de hortalizas*. 3a. ed. San José, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1980. 387 p.
2. CIBA GEIGY. Dual 720 EC + Maloran 50 WP. Basilea, Suiza, 1979. 4 p.
3. EU. ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS. *Plantas nocivas y cómo combatirlas*. México, Limusa, 1978 V 2.
4. FURTICK, W.R. *Control de malezas*. Agricultura de las Américas. Estados Unidos. 20(5) : 24-26. 1972.
5. GUATEMALA: INSTITUTO DE SISMOLOGIA, VULCANOLOGIA, METEOROLOGIA E HIDROLOGIA. *Tarjetas de registros climáticos 1970-1979*. Guatemala, 1979.
6. ———. MINISTERIO DE AGRICULTURA. *Investigación sobre el cultivo del trigo en Guatemala*. Guatemala, 1967. 3 p.
7. HOECHST. *Afalon*. Frankfurt, Alemania, 1979. 19 p.
8. HOLDRIDGE, L.R. *Zonificación ecológica de Guatemala según las formaciones vegetales*. Guatemala, Ministerio de Agricultura —SCIDA—, 1975. 19 p.
9. MORTENSEN, E. y BULLARD, E. *Horticultura tropical y sub-tropical*. Traductor José Meza Fallines. 2a. ed. México, Centro Regional de Ayuda Técnica, 1975. 182 p.
10. RAMIREZ, S.A. *Control de malezas en arveja*. Chile, Estación Experimental La Platina, s. f. 2 p.
11. ROBBINS, W. *Destrucción de las malas hierbas*. Traducida por José Luis de La Loma. 2a. ed. México, UTEHA, 1969. 531 p.

12. REYES, C.P. *Diseño de experimentos aplicados*. 2a. ed. México, Trillas, 1930. 344 p.
13. RODRIGUEZ, A. HEBER. *Control de malezas en el cultivo de arroz de secano (Oriza sativa) en el parcelamiento la "Máquina"*. Tesis. Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1975. 75 p.
14. ROGAN, M. *Principios de control químico de malezas en buertos*. Chile, Universidad, Facultad de Agronomía, 1973. 120 p.
15. ROHN AND HASS. *Goal 2- Ec*. Philadelphia, 1968. 2 p. (Boletín Técnico).
16. SIMMONS, C.S., TARANO, S.M. y PINTO, J. N. *Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala*. Traducción de Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra, 1959. 1000 p.
17. VELEZ, I. *Plantas indeseables en los cultivos tropicales*. Río Piedras, Puerto Rico, Editorial Universitaria, 1950. 497 p.

V. Bo

Patruelle



X. *APENDICE*

Cuadro No. 1 Número de Malezas Presentes por Metro Cuadrado

Rep. Maleza	TRATAMIENTOS																																																		
	Testigo					Afaion D ₁					Afaion D ₂					Afaion D ₃					Dual + M. D ₁					Dual + M. D ₂					Dual + M. D ₃					Goal D ₁					Goal D ₂					Goal D ₃					
	I	II	III	IV	$\bar{X}$	I	II	III	IV	$\bar{X}$	I	II	III	IV	$\bar{X}$	I	II	III	IV	$\bar{X}$	I	II	III	IV	$\bar{X}$	I	II	III	IV	$\bar{X}$	I	II	III	IV	$\bar{X}$	I	II	III	IV	$\bar{X}$	I	II	III	IV	$\bar{X}$	I	II	III	IV	$\bar{X}$	
Conmelina elegans	76	74	50	68	67	26	66	15	4	33	22	14	40	26	26	51	46	48	17	39	47	42	20	18	32	26	45	16	27	29	17	50	16	19	26	54	55	52	32	48	-	60	14	15	30					19	
Oxalis sp.	84	58	37	24	51	-	4	45	27	25	32	35	25	36	32	7	19	45	14	21	28	4	97	27	39	40	104	48	60	63	6	15	48	21	23	-4	6	--	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Bidens Pilosa	26	19	45	11	26																																														
Brasica Oleracea	3	3	--	6	4																																														
Amarantus sp.	32	34	45	16	32																																														
Euphotorium sp.	7	17	6	8	10																																														
Triticum aestivum	6	1	--	9	5																																														
Dancus carota	6	10	--	--	8																																														

D₁ = DOSIS MINIMA

D₂ = DOSIS MEDIA

D₃ = DOSIS ALTA

Cuadro No. 2

Gramos de Materia Seca de Malezas Presentes por Metro Cuadrado

Rep.	Trat.	Testigo					Afaion D ₁					Afaion D ₂					Afaion D ₃					Dual + M. D ₁					Dual + M. D ₂					Dual + M D ₃					Goal D ₁					Goal D ₂					Goal D ₃					
		I	II	III	IV	$\bar{X}$	I	II	III	IV	$\bar{X}$	I	II	III	IV	$\bar{X}$	I	II	III	IV	$\bar{X}$	I	II	III	IV	$\bar{X}$	I	II	III	IV	$\bar{X}$	I	II	III	IV	$\bar{X}$	I	II	III	IV	$\bar{X}$	I	II	III	IV	$\bar{X}$	I	II	III	IV	$\bar{X}$	
Malezas																																																				
Commelina elegans		22	77	45	91	59	28	22	24	9	21	15	15	28	14	18	17	14	44	6	20	24	7	27	17	19	10	13	6	12	10	5	24	4	11	11	38	17	31	23	27	--	14	17	14	15					13	
Oxalis sp.		5	6	2	2	4	--	1	10	2	4	2	12	2	6	6	7	2	3	14	3	3	1	10	2	4	3	11	4	8	7	0,5	2	3	2	2	--	2	-	-	-											
Bidens pilosa		23	21	54	18	29																		2																												
Brasica Oleracea		20	12	--	8	13																																														
Amarantus sp.		21	17	29	19	22																																														
Euphorium sp.		2	3	2	2	2																																														
Triticum aestivum		7	3	-	5	5																																														
Daucus Carota		25	33	--	--	2																																														

D = 5 POSITIVUM

D₁ = DOSIS MINIMA

D₂ = DOSIS MEDIA

D₃ = DOSIS ALTA

Cuadro No. 3

Materia Seca de Plantas de Arveja en Kilogramos / Ha.

Tratamiento Variable											
	Rep	Testigo	Afalon D_1	Afalon D_2	Afalon D_3	Dual + M D_1	Dual + M D_2	Dual + M D_3	Goal D_1	Goal D_2	Goal D_3
KILOGRAMOS DE MATERIA SECA DE PLANTAS DE ARVEJA	I	3045	3273	2882	2818	2045	2136	1545	---	----	----
	II	6454	3227	4454	5182	7773	4545	2273	---	----	----
	III	3864	2636	4182	4409	1954	5136	5454	---	----	----
	IV	4454	4727	4727	3454	3409	3409	6045	---	----	----
	X	4454	3466	4061	3966	3795	3807	3829	----	----	----

D_1 = Dosis mínima

D_2 = Dosis media

D_3 = Dosis alta

Cuadro No. 4

Número de Vainas y Número de Granos por Vaina de las plantas de Arveja
(*Pisum sativum* L.)

Trat. Pop. Variable	Testigo					Afa1on D ₁					Afa1on D ₂					Afa1on D ₃					Dual + M. D ₁					Dual + M. D ₂					Dual + M. D ₃					Goal D ₁					Goal D ₂					Goal D ₃				
	I	II	III	IV	$\bar{x}$	I	II	III	IV	$\bar{x}$	I	II	III	IV	$\bar{x}$	I	II	III	IV	$\bar{x}$	I	II	III	IV	$\bar{x}$	I	II	III	IV	$\bar{x}$	I	II	III	IV	$\bar{x}$	I	II	III	IV	$\bar{x}$	I	II	III	IV	$\bar{x}$					
Número de de vainas por Planta	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	5	3	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
No. granos por Vaina	2	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

D₁ = DOSIS MINIMA

D₂ = DOSIS MEDIA

D₃ = DOSIS ALTA

Cuadro No. 5

Rendimiento en Kilogramos por Hectárea de Arveja

<i>Trat.</i> <i>Rep.</i>	<i>Testigo</i>	<i>Afalon</i> <i>D₁</i>	<i>Afalon</i> <i>D₂</i>	<i>Afalon</i> <i>D₃</i>	<i>Dual</i> + <i>M</i> <i>D₁</i>	<i>Dual</i> + <i>M</i> <i>D₂</i>	<i>Dual</i> + <i>M</i> <i>D₃</i>	<i>Goal D₁</i>	<i>Goal D₂</i>	<i>Goal D₃</i>
I	1662	1895	2290	2230	2233	1564	1875	----	----	----
II	1814	2207	2090	2291	1483	1844	2207	----	----	----
III	1556	2112	2302	2480	1732	1367	1395	----	----	----
IV	1425	2441	1519	1584	1727	976	1506	----	----	----
$\bar{X}$	1614	2160	2045	2146	1793	1437	1745	----	----	----

 D_1 = Dosis mínima D_2 = Dosis media D_3 = Dosis alta

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia
Asunto
.....

"IMPRIMASE"

RECEIVED
JAGEL ONCO
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



ING. AGR. CESAR AGUIRRE CASTAÑEDA S.
D E C A N O