

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA
MANAGUA, NICARAGUA

USO DE EPTAM Y VERNAM EN CONTROL DE COYOLILLO
(*Cyperus rotundus* L.) EN MANI (*Arachis hypogaea* L.)

PROBLEMA ESPECIAL

CARLOS A. LUCAS ARAUZ

1974

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA
MANAGUA, NICARAGUA

USO DE EPTAM Y VERNAM EN CONTROL DE COYOLILLO
(Cyperus rotundus L.) EN MANI (Arachis hypogaea L.)

PROBLEMA ESPECIAL

CARLOS A. LUCAS ARAUZ

1974

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA
MANAGUA, NICARAGUA, C.A.

USO DE EPTAM Y VERNAM EN EL CONTROL DE COYOLILLO
(Cyperus rotundus L) EN MANI (Arachis hypogaea L)

Por

CARLOS A. LUCAS ARAUZ

PROBLEMA ESPECIAL

Presentado como requisito parcial para optar al grado
profesional de Ingeniero Agrónomo

APROBADA:

Asesor Principal

Fecha

Jefe del Departamento

Fecha

Director de la Escuela

Fecha

1974

DEDICATORIA

A mis padres:

Carlos Lucas Balderramos

Lula Arauz de Lucas

A:

LILY

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Segundo Espinoza R. por su valiosa colaboración en la ejecución de este trabajo.

Por sus sugerencias, a los Ings. Carlos Morales, Javier Icaza, al Dr. Eduardo Locatelly y al Agr. Laureano Pineda L.

A la Srta. Rosalpina Gutiérrez, por su desinteresada y oportuna ayuda mecanográfica.

Por su cooperación en el material bibliográfico a las Srtas. Bibliotecarias María Luisa Beteta y Olimpia Campos C.

A la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería, que me brindo un panorama amplio y real de la vida, con sus limitaciones y grandezas.

A mis compañeros todos, que mantienen mis esperanzas de una Nicaragua mejor.

CONTENIDO

SECCION		Página
	INDICE DE CUADROS	IV
I	RESUMEN	1
II	INTRODUCCION	4
	LITERATURA REVISADA	5
III	PROCEDIMIENTOS	10
IV	RESULTADOS	14
V	DISCUSION	17
VI	CONCLUSIONES	20
VII	RECOMENDACIONES	21
VIII	APENDICE	
	BIBLIOGRAFIA	25
	INFORMACION COMPLEMENTARIA	27

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Tratamientos y dosificaciones empleadas en el ensayo: Uso de Eptam y Vernam en el Control de Coyolillo (<u>Cyperus rotundus L</u>) en el cultivo del Maní (<u>Arachis hypogaea L</u>) establecido en la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería. Managua, 1974.	10
2	Datos Metereológicos del período que duro el experimento realizado en la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería.	11
3	Datos Metereológicos del día de siembra del cultivo y aplicación de los herbicidas. Prueba de Eptam y Vernam en Control de Coyolillo (<u>Cyperus rotundus L</u>) en Maní (<u>Arachis hypogaea L</u>).	11
4	Porcentaje de germinación del maní y daño fitotóxico observado en los tres surcos centrales de la parcela en los diferentes tratamientos del ensayo.	14
5	Tratamientos con el % de control (sobre el testigo) ejercido sobre el coyolillo (<u>Cyperus rotundus L</u>) a los 20, 40 y 60 días de la siembra. Uso de Eptam y Vernam en el control de coyolillo (<u>Cyperus rotundus L</u>) en el cultivo del maní (<u>Arachis hypogaea</u>).	22
6	Análisis de Variación de la población de Coyolillo (<u>Cyperus rotundus L</u>) presenta en las parcelas a los 20, 40 y 60 días de la siembra.	15
7	Agrupamiento de la producción por tratamiento, según la prueba de Dunca. Datos en KG./Ha.+	23

INDICE DE GRAFICA

GRAFICO		Página
1	Porcentaje de Población de Hoja Ancha y Gramíneas respecto al testigo de Libre Crecimiento de Malezas en los tratamientos de VERNAM a los 20, 40 y 60 días de la aplicación. +Población predominante de Amaranthus Sp. y Portulaca Sp. ++Población predominante de Digitaria Sp.	26
2	Porcentaje de Población de Hoja Ancha y Gramínea respecto al testigo de Libre Crecimiento de Malezas en los tratamientos de EPTAM a los 20, 40 y 60 días de la aplicación.	27
3	Control de Coyolillo (% sobre el testigo de Libre Crecimiento) de VERNAM y EPTAM a sus diferentes dosis a los 20, 40 y 60 días de la aplicación.	28

Cuadro

Página

8	Agrupamiento del daño fitotóxico por tratamiento, según la prueba de Duncan.	
9	Análisis de variación de germinación del maní medida por el número de plantas en los tres surcos centrales a los 15 días.	14
10	Análisis de variación de los daños fitotóxicos observados en las plantas de maní de los 3 surcos centrales a los 15 días de la siembra.	24
11	Análisis de variación de la producción de maní cosechada en los tres surcos centrales	24
12	Población en % de Hoja Ancha y Gramíneas respecto al testigo de Libre Crecimiento de Malezas.	24

I RESUMEN

En terrenos de la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería, se llevó a efecto durante los meses de Agosto de 1973 a Enero de 1974, un experimento para evaluar la acción de dos herbicidas del grupo tiocarbamato a diferentes dosis de aplicación, para el control de coyolillo, (Cyperus rotundus L.), en el cultivo del maní (Arachis hypogaea L.).

Los herbicidas usados fueron Eptam SE (EPTC) en dosis de 1, 2, y 3 kilogramos de ingrediente activo por hectárea y Vernam SE (Vernolate) en dosis de 2, 3, y 4 kilogramos de ingrediente activo por hectárea. Se incluyó un tratamiento de Control Mecánico y otro de Libre Crecimiento de Malezas. El diseño usado fue de bloques al azar con cuatro repeticiones.

Se cuantificaron los siguientes datos: Germinación del maní a los 15 días; daño fitotóxico en el cultivo a los 15 días; recuento de coyolillo y otras malezas a los 20, 40 y 60 días de la siembra con un área muestral de un pie cuadrado; producción (peso de la capsula más el grano).

El cultivo no dispuso de las condiciones óptimas para una respuesta satisfactoria, resultando una baja productividad en la cosecha, aún tomando en cuenta que esta se evaluó tomando el peso de la capsula más el grano. En lo referente a la germinación del maní, se observaron diferencias significativas entre las parcelas tratadas y no tratadas químicamente. El herbicida que más afectó la germinación fue Eptam en dosis de 3 kilogramos de ingrediente activo por hectárea con un 73,51% de germinación. Vernam en dosis de 2 kilogramos de ingrediente activo por hectárea, afectó menos la germinación con un 92,56% de germinación en las parcelas tratadas.

Eptam en la misma dosis de 3 kilogramos por hectárea de ingrediente activo, causó un 40% de daño fitotóxico en el cultivo, Las dosis de

Vernam no mostraron diferencias significativas entre sí para daño fitotóxico. La dosis de Vernam a 2 kilogramos por hectárea de ingrediente activo, causó un daño fitotóxico de 8,48%.

En el control de coyolillo, se detectaron significancias estadísticas para los tratamientos y se determinaron los posibles efectos residuales de los herbicidas en base al desarrollo de la población de coyolillo dentro del ciclo del cultivo.

El mayor rendimiento fue obtenido con el tratamiento Control Mecánico con una producción equivalente a 2014,89 kilogramos por hectárea no mostrando diferencias estadísticas con el Vernam 4 kilogramos de ingredientes activo por hectárea, aunque la producción de éste último no se puede considerar óptima (1892,92 kilogramos por hectárea).

En producción, se detectó diferencia significativa entre Vernam y Eptam, en desventaja para Eptam, con producciones abajo de los 1173 kilogramos por hectárea. El tratamiento de Libre Crecimiento resultó igual estadísticamente al tratamiento de Eptam a 3 kilogramos de ingrediente activo por hectárea.

De los resultados concluimos lo siguiente: 1) El tratamiento químico afecta la germinación a las diferentes dosis de los productos, aunque en el caso de Vernam 4 kilogramos ingrediente activo por hectárea, a niveles aceptables. 2) El daño fitotóxico en el cultivo comparado con los rendimientos, puede ser soportado por la planta hasta en un 15,65% tomando en cuenta el resultado con Vernam a 4 kilogramos de ingrediente activo por hectárea que sufrió ese daño y reflejó la mejor producción junto con el tratamiento de Control Mecánico. 3) El herbicida que mejor controló coyolillo en las condiciones del experimento, fue Vernam 4 kilogramos de ingrediente activo por hectárea.

Es de hacer notar que la mayor producción la reflejó el tratamiento Control Mecánico, aunque no resultó diferente estadísticamente al tratamiento Vernam 4 kilogramos de ingrediente activo por hectárea.

El uso de Eptam no es aconsejable en maní por su efecto negativo en la producción, resultado de un control a un nivel no satisfactorio del coyolillo, su efecto en la germinación del maní y sus daños marcadamente fitotóxicos para el cultivo. En futuras experiencias se podría probar la aplicación de Vernam 4 kilogramos de ingrediente activo por hectárea de presembrado incorporado, combinada con labor mecánica después de los veinte días y antes de los cuarenta a partir de la siembra, que coincidiría con la disminución del efecto herbicida y el inicio de floración y fructificación del maní, labor que controlaría la maleza y al mismo tiempo ayudaría a la penetración del pinófero. Es indispensable aplicar herbicida para hoja ancha.

II INTRODUCCION

La tecnificación que se requiere para alcanzar rendimientos óptimos en los cultivos exige en las prácticas un eficiente control de malezas. Entre las malezas que más problemas causan en los terrenos de cultivo sobresale el coyolillo por su difícil erradicación y por el daño que puede ocasionar en el período de competencia para el cultivo.

El presente trabajo: Uso de Eptam y Vernam en el control de coyolillo (Cyperus rotundus L.) en maní (Arachis hipogaea L.) cobra particular importancia debido al auge que está tomando el cultivo del maní en nuestro país, resultado del interés en su contenido de aceite y proteínas y a su ya probada adaptabilidad para considerarlo como cultivo alternativo con el algodón, debido a la rentabilidad que ofrece y a su efecto benéfico en la fertilidad del suelo, en un buen sistema de rotación de cultivos.

Con este trabajo se determinará el herbicida y la dosis adecuada en el control de coyolillo, tomando en cuenta la efectividad del control, el porcentaje de germinación, daños fitotóxico y producción de cultivo.

LITERATURA REVISADA

El maní (Arachis hypogaea L) es una planta leguminosa anual que desarrolla sus frutos (cápsulas) dentro del suelo.

El origen sudamericano del maní, ha llegado a establecerse casi sin ninguna duda. Hay muchas especies silvestres distribuidas en las regiones que desde el Río Amazona hacia el sur abarcan: Brasil, Bolivia, Paraguay, Uruguay y el norte de Argentina. Hay numerosas indicaciones de que las formas cultivadas se originaron en los valles de los ríos Paraguay y Paraná (9). De allí, según Mazzani fue llevado a Africa y Asia en la época del comercio colonial. Mazzani le atribuye a los esclavos negros procedentes del Africa, la introducción del cultivo en las Costas Orientales de Norteamérica.

El maní pertenece al género Arachis, de la sub-familia Papilionáceas, de la familia Leguminosas (7).

Aguilar, citado por Rosales, afirma que las variedades más conocidas son las siguientes: Españolas, virginianas, africanas, carolinas y asiáticas (12).

Gillier y Silvestre, distinguen dos tipos de maní de cultivo: Los ascendentes y los rastreros (7).

El tallo principal del maní es ortotrópico y los laterales plagiotrópicos. La raíz es pivotante, con ramificación lateral abundante. Como leguminosa, las raíces del cacahuete poseen nódulos producidos por el microorganismo Rhizobium.

La planta puede tener una altura de 24 pulgadas, según la variedad y el ambiente. Las hojas son compuestas, pinadas y alternas. El pecíolo es canaliculado; las flores son sésiles y se encuentran en número de 1 hasta 8 ó más reunidas en inflorescencias axilares. El

cáliz está compuesto por 5 sépalos, 4 soldados y 1 libre. Los estambres son 10, pero generalmente sólo 8 llevan anteras, 4 oblongas y 4 globosas más pequeñas (9).

Tan pronto como se realiza la fecundación, la corola cae y el pedúnculo del ovario se prolonga para permitir la aparición de un órgano en cuyo extremo se desarrolla la vaina después de la penetración de ese órgano al suelo. (7).

Los frutos formados en el suelo son típicas cápsulas indehiscentes, con cáscara papirácea y reticulada externamente, encerrando un número de semillas variable entre una y seis, con cotiledones ricos en aceite y proteína, (9).

ECOLOGIA Y FISILOGIA

El maní requiere para su crecimiento, temperatura relativamente elevadas, lluvias moderadas y sol abundante. Requiere suelos sueltos arenosos ó franco-arenosos sin piedra en la superficie, ni residuos vegetales, con una profundidad de 20-50 cm. de suelo arable y 50-90 cm. de sub-suelo bien drenado. Una precipitación total de 300-500 mm. bien distribuidos es suficiente para el desarrollo del cultivo. El maní prospera bien a temperatura de 15° - 30°C. Las temperaturas más altas (25° - 30°C) son muy favorables. El maní es muy susceptible a condiciones de humedad excesiva. Un pH entre 5,8 y 6,2 es considerado como favorable para el maní, lo que es aplicable a otros cultivos con los que se puede rotar como algodón, maíz, ajonjolí. Debajo de 5,8 se inhibe la acción de las bacterias nitrificantes (15).

COYOLILLO

De la familia Cyperaceae. Planta perenne, con bulbo, rizomas y tubérculos ricos en almidón. Tallo solitario (20-30 cm), trinagular y liso con base engrosada y bulbosa, con 3 -5 hojas del mismo largo

del tallo. Produce espiguillas lineal, lanceolada, con 15-30 flores. El fruto es un aquenio, oblongo. Su principal método de reproducción es por medio de tubérculos, de los cuales brotan las raíces nutricias y los rizomas (2). Blandón (3) reporta que según Gyyol, las raíces producen tropinas, que son sustancias tóxicas que producen amarillamiento en las plantas que le rodean. En la unión del tallo con el rizoma se produce un bulbo basal que da origen a nuevos tubérculos, y éstos nuevos rizomas. Así se forman cadenas rizomosas de gran longitud.

Somarriva (13) en maíz, llegó a determinar que el coyolillo compete con el cultivo, disminuyendo su rendimiento de grano hasta en un 60%, estableciendo el período crítico en 21 días.

Robbins y Crafts (11) afirman que los tubérculos son impermeables a los vapores de sulfuro de carbono.

Godfrey (1), (Robbins y Crafts), recomienda contra coyolillo, aplicaciones altas inyectadas, de cloropicrina (2.5 m³/30 cm.) y añadirle agua hasta 5 cm. de profundidad.

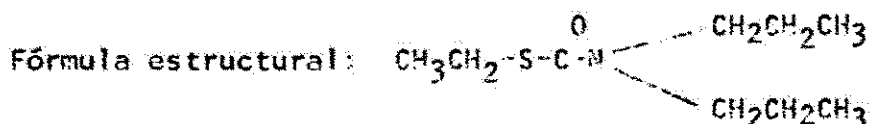
Muñoz (10), aconseja el uso de los ácidos libres de 2,4D y 2,4,5-T en soluciones hidroalcohólicas para control de coyolillo.

Agundis y Valtierra (1), incluyen al 2,4 D y al ácido 2-metil - 4 cloro fenoxiacético (MCPA) y Amitrol como herbicidas prometedores en el control de coyolillo.

Espinoza (personal), luego de varias pruebas, llegó a determinar al Eptam y al Vernam como los más prometedores herbicidas luego de desecharse a otros como el Malonary el Patorán por pruebas experimentales.

EPTAM

Fórmula general: S - ethyl dipropylthio carbomato



Fórmula global: $\text{C}_9\text{H}_{19}\text{NOS}$

Es un líquido soluble en benceno, tolueno y alcohol isopropílico. Se descompone en el suelo liberando vapores fitotóxicos. Su solubilidad en el agua es de 400 ppm. Gravedad específica = 0.966 a 20°C.

PM = 189.32. También se le conoce como EPTC. Su DL50 = 1478 mg/Kg. de peso vivo. Es elaborado por la Stauffer Chemical Company, en presentaciones de líquido emulsificable con una concentración del 71% de materia orgánica. Se absorbe por las raíces y se mueve a través del xilema acumulándose en los órganos de transpiración (11). (17) ().

Se fija fuertemente en suelos secos y dada también la solubilidad en agua de los vapores de su descomposición, es menos eficaz en suelos húmedos, según Prino y Cuñat, concordando con el criterio de Robbins (11).

Chavarría citando a Holt (5), afirma que el EPTC se vaporiza en el suelo afectando los brotes cuando éstos comienzan a salir de la epidermis de los tubérculos, deteniendo la consecuente elongación. Según Jordán, citado por Chavarría (5), los factores de textura, humedad, m.o en el suelo, temperatura y profundidad de incorporación influyen en la acción del EPTC, afectando su penetración y evaporación en el suelo.

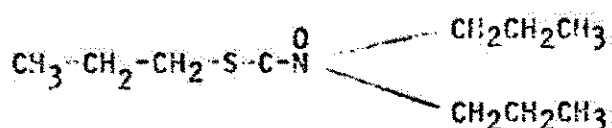
VERNAM

VERNAM es un nuevo herbicida selectivo. Cuando se aplica incorporado,

proporciona un efectivo control de malezas anuales, actuando principalmente por interferencia con los procesos de germinación de las semillas de malezas. No controla bien a poblaciones adultas ya establecidas. Vernam puede ser usado en Maíz, Soya, Tabaco, ETC.

NOMBRE QUIMICO Y ESTRUCTURAL:

S-propyl dipropyl thiocarbamato.



FORMULA EMPIRICA: $\text{C}_{10}\text{H}_{21}\text{NOS}$

Se presenta en estado líquido emulsionable en su presentación comercial, con gravedad específica de 0,954 a 20°C. Su peso Molecular es de 203,36 con un punto de ebullición de 150°C a 30 mm. Hg. Es insoluble en agua (menos de 0.01%) pero es miscible en los solventes orgánicos comunes como Kerosene, Xileno, y Methyliso Butyl Ketona.

La toxicidad en ratas acusa un DL₅₀ de 1,625 mg/Kg. para la formulación técnica de VERNAM, mientras que el VERNAM 6E tiene un DL₅₀ de 1,590 mg/Kg.

Se reporta buen control de VERNAM para algunas especies gramíneas y para especies de Amaranthus así como para verdolagas. Se le conoce principalmente por su efecto contra Cyperaceas.

FORMULACIONES: Se expende en forma de concentrado emulsionable con 6 libras de ingrediente activo por galón de producto.

También en forma sólida con 10% de Vernam en peso (),

PROCEDIMIENTO

Este trabajo se estableció en suelos de La Calera, casi planos, franco arenosos, de origen volcánico, aluviales, en zona de bosques tropical seco, a 50 metros sobre el nivel del mar.

El diseño usado fue de bloques al azar con 4 repeticiones. Cada bloque se dividió en 3 parcelas. Los 3 tratamientos consistieron en Vernam a 2, 3 y 4 Kg./ha., Eptam a 1, 2 y 3 Kg./ha. y los tratamientos testigos de control mecánico y libre crecimiento de malezas.

Cuadro 1. Tratamientos y dosificaciones empleadas en el ensayo: Uso de Eptam y Vernam en el Control de Coyolillo (*Cyperus rotundus* L) en el cultivo del Maní (*Arachis hypogaea* L) establecido en la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería. Managua, 1974.

Tratamiento	Aplicación	Dosis de material técnico (kg./Ha.)
1.- Vernam	Preseembra	A_ 2.0
	Incorporado	B_ 3.0
		C_ 4.0
2.- Eptam	Preseembra	A_ 1.0
	Incorporado	B_ 2.0
		C_ 3.0
3.- Libre Crecimiento		
4.- Control Mecánico		a los 15 y 30 días+

+ El Control Mecánico no se hizo en esos días, exactamente por la escasez de mano de obra. Ver notas acerca de esto en la Discusión y Análisis. La parcela correspondiente a cada tratamiento fue de 20 metros.

La aplicación de herbicidas fue de preseembra, incorporados. Para ello se usó una bomba de mochila accionada por CO₂ tipo AZTee Jet 8004 y a 2.24 Kg./cm.² de presión constante cubriendo una área de aplicación de 20 m². Se aplicaron los herbicidas mezclando previamente la dosis respectiva en agua ya que ambos productos venían en concentrados emulsionables. Se usó el método de parcela sencilla para la aplicación. Inmediatamente de la aplicación de cada dosis se procedía a su incor-

poración mediante un Rotavetor autopropulsado y guía de mano. Se hizo así tratando de evitar la volatilización de los productos, aunque una llovizna persistente y leve probablemente favoreció la acción de incorporación de los productos. (Ver datos Climatológicos en el Cuadro 2)

Cuadro 2. Datos Meteorológicos del período que duró el experimento realizado en la Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería.

Mes	Precipitación (mm).	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Radiación Solar (Cal/cm ² /min.)
Agosto	361,8	25,9	79,1	10890
Sept.	239,9	25,5	80,4	10410
Octubre	430,3	25,3	86,8	10415
Noviembre	37,5	25,3	81,3	6494#
Diciembre	7,7	23,8	75,4	11464

Cuadro 3. Datos Meteorológicos del día de siembra del cultivo y aplicación de los herbicidas. Prueba de Eptam y Vernam en Control de Coyolillo (Cyperus rotundus L) en Maní (Arachis hypogaea L).

	HORAS DEL DIA											
	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I	00	13	31	02	44	00	00	00	00	40	10	00
N	8	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8
HR	83	73	74	70	76	90	87	88	80	77	87	87
T	25	27	28	28	28	24	26	26	27	28	27	26
V	c	c	c	4	c	6	8	4	2	c	c	
P												

I = Insolación; N = Nubosidad en octavos. HR = Humedad relativa; T = Temperatura en grados centígrados; V = Velocidad del viento en nudos; P = Precipitación en mm. C = Calmo.

Nota: La aplicación de los productos se hizo a partir de las 11 hrs. Datos proporcionados por el Ministerio de Defensa.

Terminada la aplicación de los productos químicos, se procedió al rayado del terreno con tractor, dejando una separación de 24 pulgadas (60,96 cmtrs.) entre surcos, quedando 7 surcos dentro de cada parcela. La fertilización fue dirigida al fondo del surco, aplicando el equivalente de 2 qq. por manzana (125,5 Kg/Ha. de 10/40/10 y tapando levemente el fertilizante para evitar daño a la semilla que se sembró a mano dejando 8 pulgadas (20,32 cm) entre golpes dentro del surco. Se usó la variedad Star, del tipo español.

DATOS TOMADOS

La eficiencia de las dosis de herbicidas se determinó con los siguientes datos:

- 1) Efectos de los tratamientos en la germinación del maíz a los 15 días.
- 2) Efectos fitotóxicos de los tratamientos a los 15 días.
- 3) Recuento de coyolillo y otras malezas presentes a los 20, 40 y 60 días de la siembra, con un cuadro de madera de 1
- 4) Efectos de los tratamientos en la producción.

Todos los datos referidos fueron tomados en los tres surcos centrales de los 7 que tenía cada parcela. (9,10 m²).

El conteo de malezas fue hecho al azar dentro de los 3 surcos centrales y tomando 2 muestras por parcela.

Los datos de producción comprende el peso de la cápsula más el grano siempre cosechando los tres surcos centrales.

Previo al ensayo, se hizo un conteo preliminar de malezas que dió una idea acerca de la población natural en la zona del experimento, antes de establecerlo

Durante el desarrollo del cultivo se tuvo un ataque fuerte de Prodenia y Estigmene acrea que fueron controlados un poco tardíamente por la poca rapidez con que se atienden las solicitudes de material y mano de obra en el Departamento respectivo del Centro. Lo mismo sucedió con la aparición de cercosporiosis que atacó en la última fase del cultivo. Para el control de los gusanos cortadores se usó Sevín 80% al equivalente de 2 1/2 lbs/Mz. (1,63 Kg/Ha). Para el tratamiento contra cercospora se aplicó Benlate al equivalente de 10 onzas por manzana. (385 grs./Ha).

La cosecha se realizó en la primera semana de enero de 1974, debido a que el ciclo del cultivo pareció alargarse con las persistentes lluvias (ver datos climatológicos en el Cuadro 2).

RESULTADOS

En lo referente a la germinación del maní en los tratamientos químicos se observaron diferencias estadísticas significativas como puede verse en el Cuadro 4 en el que aparecen los porcentajes de germinación por tratamiento y en el Cuadro 9 donde aparece el Análisis de Varianza de los datos. Asimismo, mediante la prueba de Duncan, se determinó que el tratamiento que más afectó la germinación fue el Eptam a 3 Kg./Ha. y el que menos afectó la germinación fue el Vernam a 2 Kg./Ha.

Cuadro 4. Porcentaje de germinación del maní y daño fitotóxico observado en los tres surcos centrales de la parcela en los diferentes tratamientos del ensayo.

Tratamientos		Germinación	Datos Fitotóxico
	i. a./Ha.	<u>1/</u>	<u>1/</u>
Vernam	2,0 Kg.	92,56%	8,48%
	3,0 Kg.	86,77%	14,76%
	4,0 Kg.	81,83%	16,66%
Eptam	1,0 Kg.	86,28%	19,61%
	2,0 Kg.	81,32%	22,33%
	3,0 Kg.	78,51%	40,00%

Cuadro 9. Análisis de variación de germinación del maní medida por el número de plantas en los tres surcos centrales a los 15 días.

Fuente de variación	Grados Libres	Cuadrados Medios	F
Tratamientos	7	109,57	2,49 +
Repeticiones	3	47,42	
Error	21	11,63	

TOTAL

+ Significante al 5% de probabilidad de error.

Al observar fitotóxicidad, se determinaron 3 grupos según la prueba de Duncan: En el primer grupo, EPTAM 3 Kg.i.a/Ha. con un 40% de daño fitotóxico. En el segundo grupo, con 22,3 y 13,6% de daño Eptam a 2 y 3 Kg.i.a/Ha. respectivamente, y en el tercer grupo, el Vernam en sus dosis de 4, 3 y 2 Kg.i.a/Ha. con 14,6, 14,7 y 3,4% de daño. El daño fitotóxico de Vernam resultó igual estadísticamente para sus tres dosis. Ver cuadro 8.

En el recuento de población de coyolillo efectuado a los 20, 40 y 60 días de la siembra, se detectaron diferencias significativas para tratamientos y para época, como se puede observar en el Cuadro 5. Este análisis se hizo considerando parcelas divididas en épocas para los tratamientos originales.

Cuadro 5. Análisis de Variación de la población de Coyolillo (*Cyperus rotundus* L.) presenta en las parcelas a los 20, 40 y 60 días de la siembra.

Fuente de Variación	Grados Libres	Cuadrados Medios	F
Tratamientos	7	7433,02	24,48 ++
Repeticiones	3	2162,42	7,12
Error (a)	21	303,56	
Epoca	2	2880,29	72,84 ++
Trat. Epoca	14	97,00	2,45
Error (b)	48	39,54	

++ Significante al 1% de probabilidad de error.

En los resultados de producción, los niveles obtenidos en todos los tratamientos del ensayo fueron bastantes bajos.

Hecho el análisis de varianza, resultó que hay diferencias significativas para tratamientos. Haciendo la respectiva prueba de Duncan resulta que el Control Mecánico y Vernam a 4 Kg.a.i./Ha. reflejaron la mejor producción, sin diferencias estadísticas entre sí como muestra el Cuadro 7.

Hay una diferencia marcada entre la aplicación de Vernam y Eptam a sus diferentes dosis, reflejadas en la producción.

La dosis de Eptam a 3 Kg./Ha. resultó ser estadísticamente igual a la parcela dejada a libre crecimiento de malezas en cuanto a producción.

En el Cuadro 5 aparece el % de control de los tratamientos de acuerdo a la población de coyolillo en el testigo de libre crecimiento. Como se observará, el Vernam 4 Kg./Ha. es el que mejor control de coyolillo ofrece a los 20, 40 y 60 días alcanzando un control de 72.09, 55.30 y 48.62% respectivamente.

En lo referente a la población de hoja ancha, los tratamientos en general, no tienen efecto. (Las diferencias en los % de población de hoja ancha) y al contrario, se notó un incremento desusado de maleza de hoja ancha, en los tratamientos. Lo mismo sucedió con la población de gramíneas cuyas poblaciones están indicadas en el cuadro 5.

DISCUSION Y ANALISIS

La producción baja de los tratamientos en general, hace notar que el cultivo no tuvo las condiciones óptimas para su desarrollo. Como se mencionó en la sección de Procedimientos, hubo un ataque de gusano negro (Prodenia sp) y peludo (Estigmene acrea) que no fueron controlados con la premura requerida.

Cuando se hizo la aplicación de insecticida ya el daño al cultivo era bastante grande, no controlando a los más desarrollados estadíos de los insectos.

Asímismo la aplicación tardía contra Cercospora, debe haber contribuido también en parte a los bajos rendimientos obtenidos.

En ambos casos, la causa de la tardanza fue la falta de disponibilidad oportuna de material y mano de obra, a pesar de haberse hecho la programación correspondiente. La cosecha del cultivo se alargó hasta la primera semana de enero ya que el grano no presentaba la madurez adecuada para recogerlo. Esto quizás fue debido a que el ciclo del cultivo pareció alargarse a causa de la cantidad y frecuencia de las lluvias en época no normal.

Asínismo quizá por efecto de la enfermedad que atacó al maní en la última etapa (noviembre-diciembre) se observó en general una germinación prematura de los granos aunque no muy acentuada.

Del cuadro 4 concluimos que los tratamientos químicos de EPTAM y VERNAM tienen efecto sobre la germinación del maní.

A pesar de que la germinación del tratamiento de Vernam a 4 Kg./Ha. fue del 81.83%, el daño fitotóxico a los 15 días en la planta, fue a un nivel aceptable de daño, ya que fue este el tratamiento que logró el mayor rendimiento, junto al Control Mecánico.

La acción de ambos herbicidas, EPTAM y VERNAM según los autores mencionados al respecto en la literatura revisada, se dirige principalmente a los procesos metabólicos de germinación y desarrollo de las semillas y tubérculos subterráneos. Esta puede ser la causa de las diferencias significativas encontradas en la germinación del maíz.

El tratamiento que mejor controló coyolillo fue el Vernam 4 Kg./Ha. A pesar de ello el índice de control ejercido sobre el coyolillo resultó, a modo de apreciación, bastante bajo aunque aceptable.

Según Robbins y Crafts, (11) los vapores de éste tipo de carbamatos son muy solubles en agua. Según muestra el Cuadro 2 de los datos climáticos la precipitación puede haber contribuido a solubilizar los gases de descomposición de los productos disminuyendo su acción efectiva a pesar de su positiva labor de incorporación.

En cuanto a la población de coyolillo se detectaron diferencias significativas entre las poblaciones de coyolillo entre los 20 y los 40 días, lo que demuestra que el control del producto herbicida no va más allá de los 20 días.

En el caso del Vernam 4 Kg./Ha. su control baja del 72.09% al 55.30% entre los 20 y los 40 días. Considerando ésto habrá que tomar alguna medida al respecto pues ése es el período de floración y posterior penetración del ginóforo en el suelo. El incremento de coyolillo que se observa en ése período por la disminución del efecto herbicida puede interferir en ése proceso por el obstáculo físico que presentaría al ginóforo y por el esfuerzo fisiológico de la planta al tratar de obviarlo.

La población de hoja ancha no se vió afectada por los herbicidas y al contrario según el cuadro 12 se observa un incremento inusitado respecto al testigo. La explicación de ello puede encontrarse en el hecho de que la acción reprimente de los herbicidas en general sobre el coyolillo disminuyó la competencia para las malezas de hoja ancha, sucediendo algo parecido con las gramíneas. Esto se aprecia en el mismo cuadro,

en el que se observa en general una disminución de estas poblaciones que coincide con la recuperación del coyolillo.

Es muy importante observar que en los datos de producción, según la prueba de Duncan, hay diferencias entre los tratamientos de EPTAM y VERNAM. En general el daño marcadamente fitotóxico del EPTAM debe haber influido en la baja producción en las parcelas tratadas con él.

Comparando los rendimientos obtenidos con VERNAM 2 Kg./Ha. y EPTAM 1 Kg./Ha. y sus respectivos daños fitotóxicos podemos deducir que la recuperación del cultivo debe ser posible abajo del 19,61% de daño fitotóxico aunque para que sea aceptable en productividad se puede tomar el 16,66% como máximo de daño según el resultado con VERNAM 4 Kg./Ha. que sufrió ese daño y arrojó la mejor producción.

CONCLUSIONES

- 1) Los tratamientos químicos de Eptam y Vernam afectan la germinación del maní en las dosis probadas, (aunque en el caso del Vernam 4 Kg./Ha. aniveles aceptables).
- 2) Vernam en dosis de 4 Kg./Ha. controló mejor coyolillo en un 72,09% durante los primeros 20 días.
- 3) Se puede aceptar un daño fitotóxico no mayor de 16,66% en el cultivo del maní debido a la respuesta de la planta con ese daño, en las condiciones del experimento.
- 4) Ambos herbicidas Eptam y Vernam no afectan sensiblemente a la población de hoja ancha.
- 5) La baja producción obtenida, hacer ver que el cultivo no contó con las condiciones adecuadas para una respuesta satisfactoria.
- 6) El uso de Eptam no es recomendable en maní por su relativamente poco control sobre coyolillo, su efecto en la germinación del maní y sus daños fitotóxicos a niveles de no recuperación para el cultivo.
- 7) Se observa el incremento de hoja ancha al restringirse el coyolillo y la consecuente disminución con la recuperación de éste después de los 20 días.

RECOMENDACIONES

El uso de Eptam es desaconsejable en maní.

En las condiciones del experimento el Vernam 4 Kg./Ha. resulta ser el más adecuado para ser usado en el control de coyolillo (Cyperus rotundus) en el cultivo del maní.

En futuras experiencias, se puede probar la aplicación de Vernam 4 Kg/Ha, presiembra e incorporado con labor mecánica después de los 20 días y antes de los 40, que coincidiría con la floración y penetración del ginóforo en el suelo, labor que controlaría la maleza y al mismo tiempo favorecería la acción de penetración del ginóforo en el suelo. Naturalmente que la aplicación de un herbicida adecuado para control de hoja ancha antes de ese período es indispensable ya que el efecto del Vernam no es determinante como para Cyperaceas.

Sería interesante realizar un estudio sobre el período crítico de competencia para el cultivo del maní, así como probar diferentes combinaciones de Vernam 4 Kg/Ha. con formulaciones herbicidas para hoja ancha.

APENDICE

Cuadro 5. Tratamientos con el % de control (sobre el testigo)* ejercido sobre el coyolillo (Cyperus rotundus L) a los 20, 40 y 60 días de la siembra. Uso de Eptam y Vernam en el control de coyolillo (Cyperus rotundus L) en el cultivo del maní (Arachis hypogaea).

Tratamientos	Dosis la. Kg./Ha.	% de Control sobre el testigo		
		D í a s		
		20	40	60
Vernam	2	47,24	27,23	21,55
Vernam	3	60,43	44,41	43,10
Vernam	4	72,09	55,30	48,62
Eptam	1	37,12	24,64	21,55
Eptam	2	49,39	36,10	27,08
Eptam	3	61,96	48,72	39,23

* Testigo de Libre Crecimiento de Malezas.

Cuadro 7. Agrupamiento de la producción por tratamiento, según la prueba de Duncan. Datos en Kg./Ha. +

Control Mecánico	2014,89	
Vernam 4 Kg./Ha.	1891,02	I
Vernam 3 "	1720,75	I
Vernam 2 "	1614,84	I
Eptam 1 "	1173,35	I
Eptam 2 "	1076,65	I
Eptam 3 "	868,90	I
Libre Crecimiento de Malezas	812,03	I

Cuadro 8. Agrupamiento del daño fitotóxico por tratamiento, según la prueba de Duncan. +

Eptam 3 Kg. l. a./Ha.	40% de daño	
Eptam 2 "	22,33% de daño	I
Eptam 1 "	19,61% "	I
Vernam 4 Kg./Ha.	16,66% de daño	I
Vernam 3 "	14,76%	I
Vernam 2 "	3,48%	I

+ Los valores incluidos dentro de las líneas no difieren estadísticamente significante entre sí al nivel de 5% de probabilidad de error.

Cuadro 10. Análisis de variación de los daños fitotóxicos observados en las plantas de maní de los 3 surcos centrales a los 15 días días de la siembra.

Fuente de Variación	Grados Libres	Cuadrados Medios	F
Tratamientos	7	155,78	27,15++
Repeticiones	3	21,70	3,75
Error	21	5,74	

++ Significante al 1% de probabilidad de error.

Cuadro 11. Análisis de variación de la producción de maní cosechada en los tres surcos centrales.

Fuente de Variación	Grados Libres	Cuadrados Medios	F
Tratamientos	7	755899,02	42,36 +
Repeticiones	3	27331,75	
Error	21	17632,56	

+ Significante al 5%.

Cuadro 12. Población en % de Hoja Ancha y Gramíneas respecto al testigo de Libre Crecimiento de Malezas.

Tratamiento y Dosis	Hoja Ancha			Gramíneas		
	20	40	60	20	40	60
Vernam 2 Kg./Ha.	92,96	228,57	100,00	216,66	112,50	72,20
Vernam 3 Kg./Ha.	118,30	192,05	56,66	138,88	100,00	55,55
Vernam 4 Kg./Ha.	145,70	135,71	36,66	172,22	68,75	52,77
Eptam 1 Kg./Ha.	88,73	178,57	46,66	122,22	125,00	58,33
Eptam 2 Kg./Ha.	118,30	228,57	63,33	122,22	100,00	36,11
Eptam 3 Kg./Ha.	114,08	135,71	66,66	122,22	106,21	63,88
Libre Crecimiento			100,00%			

BIBLIOGRAFIA

1. AGUNDIS y VALTIERRA, 1963. El coyolillo (Cyperus rotundus L), una mala hierba del trópico. Agricultura Técnica en México Vol. II. No. 4: 163-188.
2. ANONIMO. 1966. Genera et especies plantarum argentinorum. Citado por Somarriba, E. Efecto de la maleza coyolillo en el rendimiento del Maíz, Tesis Ingeniero Agrónomo. Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería. Managua, Nicaragua 27 p. Mimeografiada.
3. BLANDON, R.A. 1971. Control de Malezas con herbicidas en el cultivo del ajonjolí (Sesamum indicum L). Tesis Ingeniero Agrónomo, Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería. 40 p. Mimeografiada.
4. COCHRAN G. COX E. 1965. Diseño Experimentales, 1a. Ed. en Español. Trillas S.A. México, 661 p.
5. CHAVARRIA, L.C., MARTINEZ, V.L. 1968. Acción de algunos productos químicos en el combate de coyolillo, El agricultor costarricense. 26 (10): 297-298.
6. FURTICKW, R; ROMA NOWSKI, R.R. 1973. Manual de Métodos de Investigación de Maleza. Trad. al español de la edición en Inglés de Research Methods Manual, del Internacional Plant Protection. Centro Regional de Ayuda Técnica. México, 82 p.
7. GILLIER, P.S. 1970. El cacahuata Traducción de Esteban Rimbao. Blume, Barcelona, España 281 p.
8. JUAREZ, M.A. 1972. Uso de Sutam, Eptam y Gesaprim en Control de Coyolillo (Cyperus rotundus L.) en Maíz. Tesis Ingeniero Agrónomo. Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería. 32 p. Mimeografiada.

9. MAZZANI, B. 1961. El Maní en Venezuela. Ministerio de Cría. Venezuela. 135 p.
10. MUÑOZ, E. 1953. El control de las Cyperaceas (Cortadora, coquito, etc) con los diferentes matamalezas Acta Agronómica. Vol. III. (2): 99-121. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional, Colombia.
11. ROBBINS, W.W y RAYNOR, R.M. 1955. Destrucción de malas hierbas. Trad. de la 2a. Ed. en Inglés por José Luis de La Loma. UTEHA, España; 531 p.
12. ROSALES, J. 1969. Evaluación de 32 variedades de maní (Arachis hypogaea L.) bajo las conclusiones de la Estación Experimental Agrícola Sabana Grande. Tesis Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala 33 p. Mimeografiado.
13. SOMARRIBA, G. E. 1966. Efecto de la maleza coyotillo en el rendimiento del maíz. Tesis Ingeniero Agrónomo. Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería. 27 p. Mimeografiada.
14. STANTON, M.R. 1956. Leguminosas de grano africanas FAO. Centro Regional de Ayuda Técnica. México, 162 p.
15. ZULETA, M. 1965. El cultivo del Maní, Agricultura Tropical Vol XXI. (1): 33-40.
16. VARIOS. 1971. Guía para la producción de maní en Nicaragua. Depto. de Investigaciones Tropicales. United Fruit Co. 17 p.

INFORMACION COMPLEMENTARIA

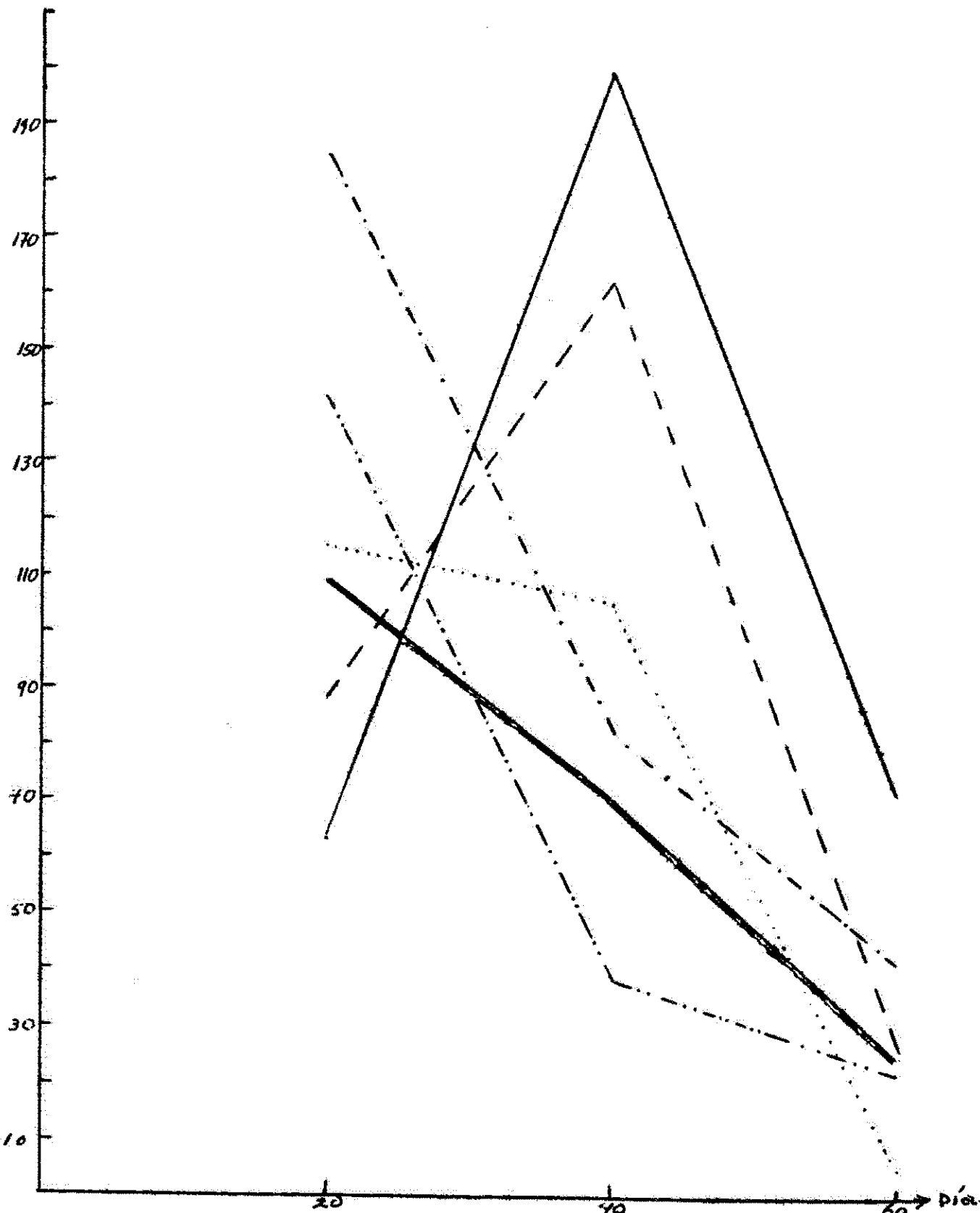
Gráfico 1. Porcentaje de Población de Hoja Ancha y Gramíneas respecto al testigo de Libre Crecimiento de Malezas en los tratamientos de VERNAM a los 20, 40 y 60 días de la aplicación.

+ Población predominante de *Amaranthus Sp.* y *Portulaca Sp.*

++ Población predominante de *Digitaria sp.*

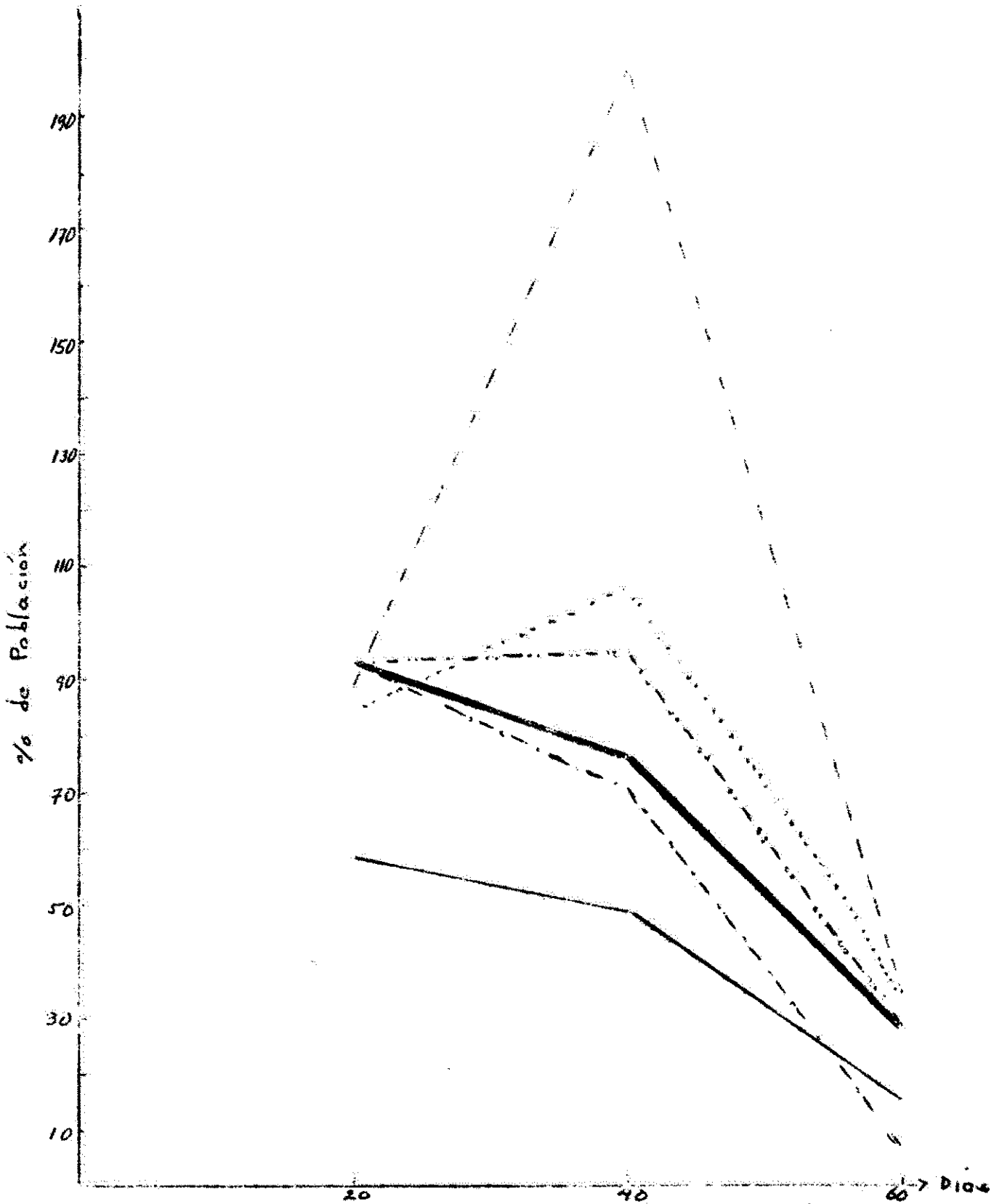
Gráfico 2. Porcentaje de Población de Hoja Ancha y Gramínea respecto al testigo de Libre Crecimiento de Malezas en los tratamientos de EPTAM a los 20, 40 y 60 días de la aplicación.

Gráfico 3. Control de Coyolillo (% sobre el testigo de Libre Crecimiento) de VERNAM y EPTAM a sus diferentes dosis a los 20, 40 y 60 días de la aplicación.



Clave	Hoja Ancha+	Gramíneas++
Vernam 2 Kg.i.a./Ha.	—————	—————
Vernam 3 Kg.i.a./Ha.	-----	-----
Vernam 4 Kg.i.a./Ha.

GRAFICO 1



Clave

Eptam 1 Kg.i.a/Ha.

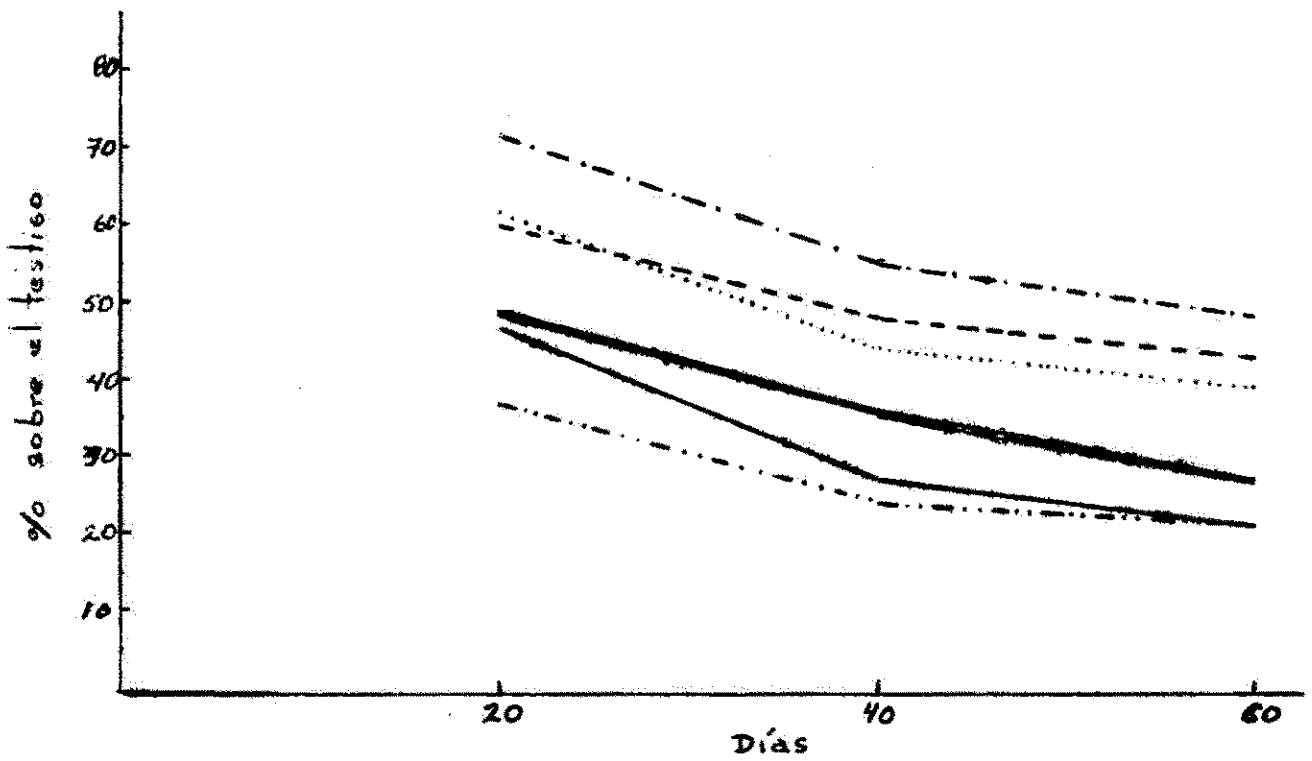
Eptam 2 Kg.i.a/Ha.

Eptam 3 Kg.i.a/Ha.

Hoja Ancha+

Gramíneas ++

GRAFICO 2



- Clave
- Vernam 2 Kg.i.a/Ha.
 - Vernam 3 Kg.i.a/Ha.
 - Vernam 4 Kg.i.a/Ha.
 - Eptam 1 Kg.i.a/Ha.
 - Eptam 2 Kg.i.a/Ha.
 - Eptam 3 Kg.i.a/Ha.

GRAFICO 3.

NOTAS Y OBSERVACIONES

1. La información sobre los herbicidas EPTAM y VERNAM fue tomada del catálogo del año 1970 de la Stauffer Agricultural Chemical, titulado CROP Protection Chemicals. NW. York. U.S.A.
2. La maleza predominante antes de establecer el ensayo era coyolillo (Cyperus rotundus L.)..
Con baja incidencia habían plantas de Portulaca sp. Boerabia sp, Amaranthus sp. Las Gramíneas en general, se encontraban prácticamente ausentes.
3. Los datos acerca de la zona del experimento fueron tomados de la tesis de grado de Aleyda Juárez, cita #8 en la Bibliografía.
4. Cada vez que se pone i.a/Ha debe leerse ingrediente activo por hectárea.
5. Cada vez que se pone Kg/Ha debe leerse Kilogramos por Hectárea.
6. Cada vez que se pone m.o, debe leerse materia orgánica.
7. El área muestral citado, de 1 pie cuadrado, corresponde a 929 cms².

Fe de Erratas

	Dice:	Debe decir:
Página 8, 2o. párrafo	3ra. línea	
	71% de materia orgánica	71% de materia activa
Pág. 12, 2o. párrafo,	24 pulgadas ()	24 pulgadas (60,96 centíme
Pág. 12, Datos tomados	3) de 1	3) de 1 pie cuadrado
Pág. 15, 4 Kg a.i/Ha		4 Kgi.a/Ha.