

# COMBATE DE LA CIGARRITA DEL FRIJOL *Empoasca* sp. EN EL SALVADOR

Ing. José Enrique Mancía<sup>1</sup>  
Ing. Ovidio Bruno G.<sup>1</sup>  
Agr. Miguel R. Cortez<sup>1</sup>  
Br. Mario Anaya García<sup>1</sup>

## COMPENDIO

En el Salvador, durante la época seca (diciembre-abril), las siembras de frijol son fuertemente dañadas por las altas poblaciones de la cigarrita verde del frijol *Empoasca* sp., existiendo cuatro especies reportadas: *E. kraemeri*, *E. prona*, *E. rumexa* y *E. arator*, de las cuales la primera es la principal.

Las anomalías ocasionadas a la planta por esta plaga se manifiestan por un enanismo y rizado apretado de las hojas, necrosis en los bordes de los folíolos, comenzando por el ápice de estos, falta de floración, malformación de las vainas, hojas quebradizas y muerte de las plantas, trayendo como consecuencia final una baja producción.

Por los factores mencionados y por la importancia que la plaga representa para el agricultor, se llevaron a cabo varios trabajos para el combate integrado de la plaga, entre ellos, el trabajo que en esta ocasión se presenta, evaluación de insecticidas para el combate de la chicharrita *Empoasca* sp., cuyo principal objetivo es determinar qué insecticida era el más efectivo para controlar este cicadelido.

Las tres fases del ensayo se llevaron a cabo en la Estación Experimental San Andrés, durante los años de 1969 a 1972. Esta estación tiene un promedio anual de precipitación pluvial de 1698 mm y una temperatura media anual de 24,5 grados centígrados.

Se usó un diseño experimental de bloques al azar y otro de parcelas grandes, recomendado por el Dr. F. Schütte; determinando la efectividad de los insecticidas por medio de la fórmula corregida de Abbott. La variedad de frijol usada fue, Selección 184.

La efectividad de los insecticidas se determinó en base a recuentos de ninfas y adultos encontrados dentro de la parcela experimental de cada tratamiento. El conteo de adultos se hizo por medio de la red entomológica y el de ninfas se hizo por observaciones directas en el envés de las hojas.

Como resultado final de esta experiencia, se tuvo que Azodrín 56 o/o fue el mejor producto para combatir la cigarrita verde del frijol, seguido de Sevin 80 o/o P.H., Diazinon 60-E y Parathion Metílico 48 o/o, Nuvacron tiene la ventaja de mantener controladas las poblaciones de estos saltahojas, por más de 15 días.

Se determinó también que la efectividad de los productos debe obtenerse en base a recuentos de *Empoasca* sp. en su estado de ninfa, por ser éste estacionario, y que el recuento de adultos debe servir como dato comparativo o complementario, ya que pueden haber migraciones de los campos adyacentes a los experimentos.

## INTRODUCCION

En El Salvador, las siembras de frijol de apante (época seca), son fuertemente dañadas por las chicharritas del género *Empoasca* sp.

Durante esta época las poblaciones de cigarritas son altas, siendo grande la cantidad de savia absorbida, y el daño mecánico ocasionado por éstas, como retraso en el crecimiento, enanismo, ondulación y rizado apretado de las hojas, necrosis en el borde de la hoja y amarillamiento en la parte central de las mismas.

Las anomalías funcionales de la planta, debidas a esta plaga, traen como consecuencia una falta de floración y por ende, una baja producción.

En vista de lo antes mencionado, se efectuaron diversos trabajos relacionados con este saltahoja, entre ellos está "Evaluación de diferentes insecticidas para el combate de la *Empoasca* sp.", siendo el objetivo principal de este artículo, presentar los resultados obtenidos.

---

<sup>1</sup> Técnicos del Depto. Parasitología Vegetal del CENTA.

Los ensayos estuvieron localizados en la Estación Experimental de San Andrés, que tiene un promedio anual de precipitación pluvial de 1698 mm y una temperatura media anual de 24,5°C.

### MATERIALES Y METODOS

El trabajo ha tenido varias fases:

En la primera etapa se empleó un diseño experimental de bloques al azar, con cuatro repeticiones y nueve tratamientos. Cada parcela constó de 6 surcos de 6 m de largo, separados a una distancia de un metro entre surco.

Distancia entre parcelas	1,5 m
Distancia entre réplicas	2 m
Area experimental	10 m <sup>2</sup>
Area de parcela	36 m <sup>2</sup>
Area total	1980 m <sup>2</sup>

Se utilizó la variedad de frijol S-67-N y a la siembra se le aplicaron 3 qq de sulfato de amonio.

Se realizaron semanalmente, recuentos de *Empoasca* sp., tanto en estado adulto como en el estado ninfal. El recuento se llevó a cabo en los dos surcos centrales de cada parcela, dejando de borda 0,50 m al final de cada surco. El recuento de ninfas se hizo a mano, tomando 10 plantas al azar por surco; en cada una de las plantas se observaron tres hojas tomadas al azar, en la parte baja, media y alta (90 foliolos por surco). El recuento de adultos se efectuó por medio de la red entomológica, dando cinco lumpazos dobles por surco. Luego los insectos se colocaron en bolsas de polietileno con su respectiva etiqueta, y fueron llevados al laboratorio del departamento de Parasitología Vegetal, efectuándose los recuentos respectivos. La frecuencia de las aplicaciones estuvo determinada por el grado de infestación que se encontró en el campo, después de efectuados los recuentos. Las aspersiones y espolvoreaciones se llevaron a cabo cuando se encontró un 10 por ciento de infestación en el área experimental de cada parcela. Los recuentos de insectos se hicieron a las 24, 48, 72 y 96 horas después de cada tratamiento, para determinar el grado de efectividad de cada uno de los insecticidas, por medio de la fórmula de "Henderson y Tilton."

$$R \text{ o/o} = 100 \left( 1 - \frac{tn \cdot ku}{tu \cdot kn} \right)$$

- tu Número de individuos vivos en cada parcela, antes de la aplicación.
- tn Número de individuos vivos en cada parcela, después de la aplicación.
- ku Número de individuos vivos en cada parcela testigo, antes de la aplicación.
- kn Número de individuos vivos en cada parcela testigo, después de la aplicación.

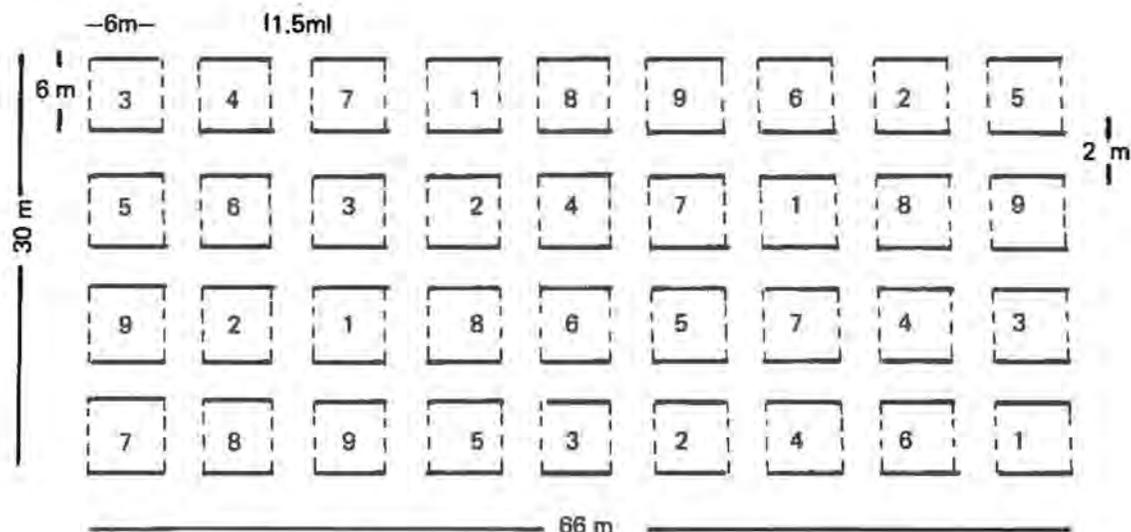
Tratamientos y dosificaciones usadas.

1. DDT 10 o/o (testigo)	30 lbs/mz
2. Mortin 5 o/o	20 lbs/mz
3. Toxapheno 20 o/o	30 lbs/mz
4. DDTOX (10-20)	30 lbs/mz
5. Sevin 80 o/o P.H.	8 grs/gl de agua
6. Diptorex 80 o/o P. H.	8 grs/gl de agua
7. Melathion 57 o/o	10 cc/gl de agua
8. Parathion metílico 48 o/o	8 cc/gl de agua
9. Diazinon 60-E	4 cc/gl de agua

#### Análisis de variación

Factor de variación	G.L.
Tratamientos	8
Repeticiones	3
Error	24
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>

Plano de campo



AT : 1980 m<sup>2</sup>

Para la segunda etapa se empleó un diseño experimental, recomendado por el Dr. F. Schütte.

Cada parcela constó de 50 surcos de 30 m de largo, a una distancia de 0,60 m entre surcos; no se dejó distancia entre parcelas.

Area experimental 96 m<sup>2</sup> (10 x 9,6)

Area de parcela 900 m<sup>2</sup>

Area total 12.600 m<sup>2</sup>

Semanalmente se realizaron recuentos de *Empoasca* sp., tanto en estado adulto como en estado ninfal. El recuento se llevó a cabo en los 16 surcos centrales de cada parcela, dejando de borda al final de cada surco, 10 m, lo que constituyó el área experimental de la parcela. El recuento de ninfas se hizo a mano, cada dos surcos, de los que comprende el área experimental, tomando al azar 10 plantas por surco; en cada una de las plantas se observaron tres hojas tomadas al azar, en la parte alta, media y baja, a cada hoja se le observó solamente la mitad del envés de cada uno de los folíolos. El recuento se efectuó a partir de la parte superior de la planta, hacia el inferior; en cada surco se observó la mitad del envés de 90 folíolos, y por parcela, la mitad de 180. En los esquemas 1 y 2 se presenta, de una manera objetiva, el sistema de recuento a usar.

En el Esquema 1, el recuento comienza en la hoja superior, en la mitad del envés del folíolo, en su parte izquierda y termina en la hoja inferior, en la mitad del envés del folíolo en su parte izquierda; se continuó en el Esquema 2, comenzando siempre el recuento en la hoja superior, pero en la mitad del folíolo en su parte derecha, y también termina en la hoja inferior en la mitad del envés del folíolo en su parte derecha. En la planta No. 3 se comenzará en la hoja superior, en la mitad del folíolo en su parte izquierda y así sucesivamente.



Esquema 1



Esquema 2

Esquemas de recuentos de ninfas (*Empoasca* sp.) en plantas de frijol.

El recuento de adultos se efectuó en el área experimental de cada tratamiento, por medio de la red entomológica. Cada dos surcos, dando cinco redazos dobles al azar por surco (50 redazos dobles en total); los insectos fueron colocados en bolsas de polietileno y traídos al laboratorio del departamento de Parasitología Vegetal para hacer los recuentos.

Se hizo una sola aplicación de seis insecticidas, para determinar su eficiencia y se llevó a cabo cuando el grado de infestación, después de efectuados los recuentos, fue de un 10 por ciento en el área experimental de cada una de las parcelas. Se efectuaron recuentos de insectos a las 24, 48 y 72 horas, después del tratamiento. El porcentaje de efectividad se determinó por medio de la fórmula corregida de Abbott, recomendada por Schütte (6). Los recuentos se efectuaron a partir de las 9:30 a.m. y no antes, por considerarse que el rocío altera los resultados y no hay movilidad de los insectos en las hojas. Se hicieron análisis de residuos (colaboración Sección Química).

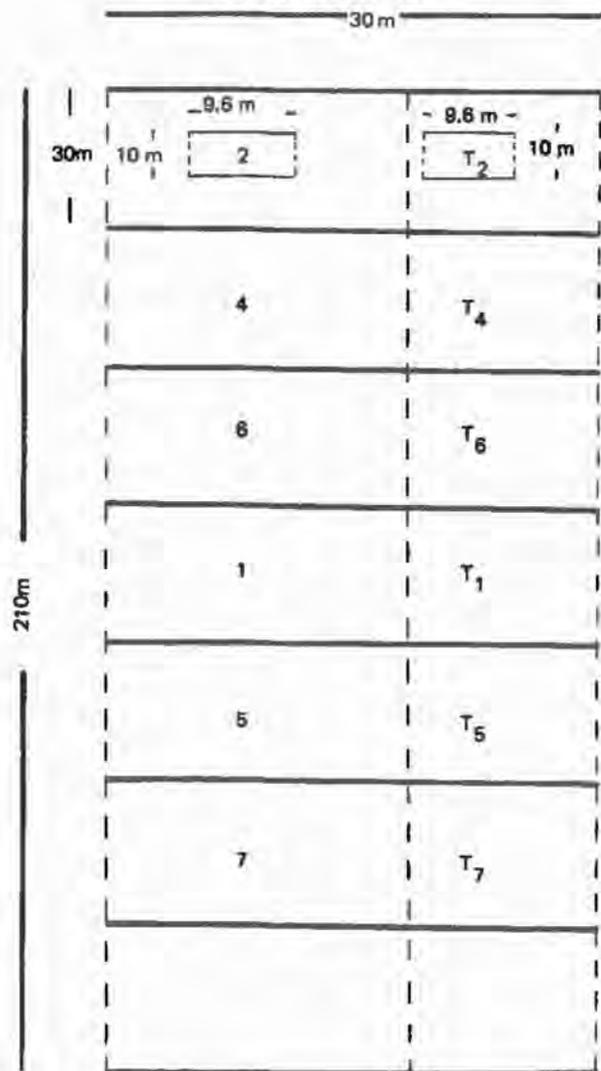
#### TRATAMIENTOS Y DOSIFICACIONES USADAS

1. Testigo
2. Phosdrin 24 o/o (2-Methocarbonyl -

1methylvinyl dimethyl Phosphate) 7 cc/gl de agua.

3. Azodrin (Dimethyl cis - 1methyl - 2methyl-carbamylvinyl phosphate) 5 cc/gl de agua.
4. Malathion 57 o/o (0,0-dimethyl S-(1, 2-carbatoxietil) fosforiato, 10 cc/gl de agua.
5. Sevin 80 o/o P.H. (Carbamyl 1-naftil N-N metilcarbamato) 8 cc/gl de agua.
6. Parathion metílico 48 o/o (0,0-dimethyl O-P-nitrofenil fosforotiomato) 8 cc/gl de agua.
7. Diazinon 60-E (0,0 diethyl 0-2 isopropil - 4 methyl-pirimidyl-(6) fosforotionato) 4 cc/gl de agua.

#### PLANO DE CAMPO



En la tercera etapa se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y cinco tratamientos. Cada parcela constó de 6 surcos de 5 m de largo, separados a una distancia de 0,60 m entre surcos.

La distancia entre parcelas 1,20 m (2 surcos)  
 La distancia entre réplicas 1,50 m  
 Area experimental 6 m<sup>2</sup>  
 Area de parcela 18 m<sup>2</sup>  
 Area total 24,50 x 22,80 = 558,6 m<sup>2</sup>

Se utilizó la variedad de frijol, Selección 184, y a la siembra se aplicaron 220 libras de fórmula 18-46-0. Se realizaron recuentos semanalmente desde los 12 días de edad del cultivo de *Empoasca* sp., tanto en estado adulto como en el estado ninfal. El recuento se llevó a cabo en los dos surcos centrales de cada parcela, dejando de borda 2 plantas al final de cada surco. El recuento de ninfas se hizo a mano, tomando 5 plantas al azar por surco, en cada una de las plantas se observaron 3 hojas tomadas al azar, de la parte alta, media y baja. El recuento de adultos se realizó por medio de la red entomológica, dando 10 redazos simples por surco. Luego se colectaron los insectos y se trajeron al laboratorio para efectuar el recuento respectivo. Los recuentos de insectos se hicieron a las 24, 48 y 96 horas, después de aplicados los insecticidas.

### TRATAMIENTOS Y DOSIFICACIONES USADAS

- |                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| 1. Azodrin 56 o/o        | 5 cc/gl de agua  |
| 2. Diazinon 60-E         | 7 cc/gl de agua  |
| 3. Parathion 48 o/o C.E. | 6 cc/gl de agua  |
| 4. Sevin 80 o/o P.H.     | 8 grs/gl de agua |
| 5. Testigo.              |                  |

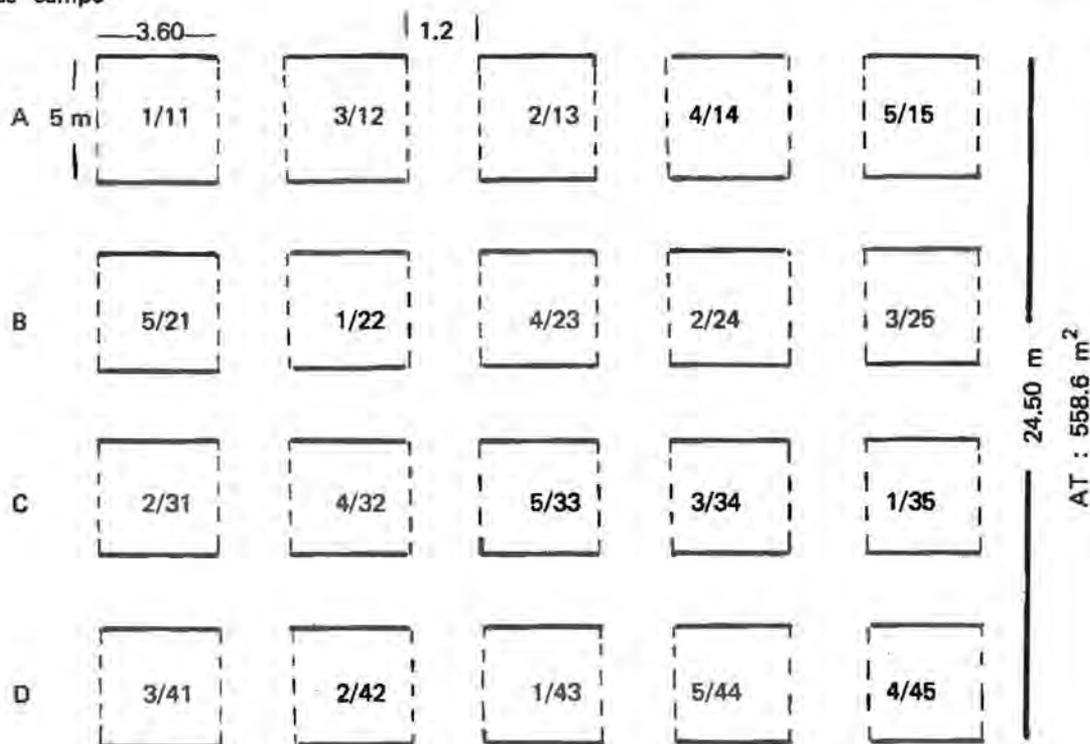
### RESULTADOS

Los resultados de la primera etapa del trabajo se encuentran en las gráficas siguientes:

#### Análisis de variación

Factor de variación	G.L.
Tratamientos	4
Repeticiones	3
Error	12
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>

Plano de campo



**Tratamientos**

- 1 DDT 10% (testigo)
- 2 Mortin 5%
- 3 Toxafeno 20 %
- 4 DDTOX (10-20)
- 5 Sevin 80 % P H
- 6 Dipterex 95 % PS
- 7 Malathion 57 %
- 8 Parathion met. 48 %
- 9 Diazinon 60-E

**Horas de recuento**

- A antes de 1a. aplicación
- B 24 horas después de aplicación
- C 48 horas después de aplicación
- D 72 horas después de aplicación
- E 96 horas después de aplicación
- F 120 horas después de aplicación

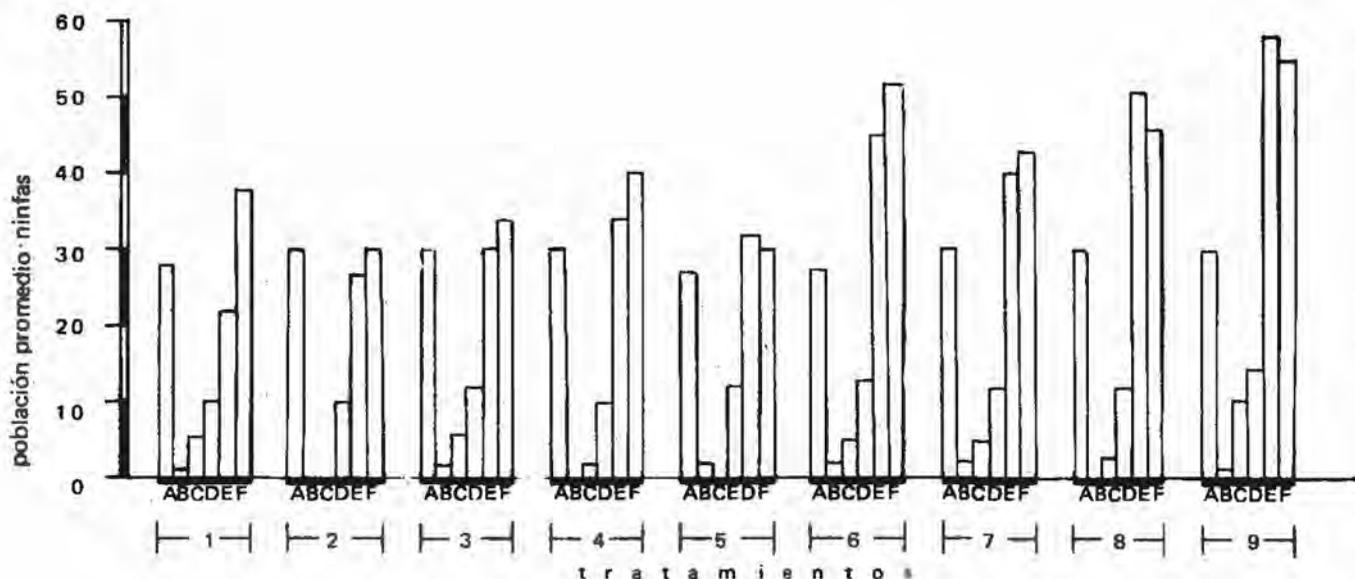


Figura 1. Promedio de ninfas encontradas en el experimento de evaluación de insecticidas para control de *Empoasca* sp. en frijol. Recuentos efectuados en diferentes horas. Primera aplicación 3-8 Feb. 1969.

**Tratamientos**

- 1 DDT 10 % (Testigo)
- 2 Mortin 5 %
- 3 Toxaféno 20 %
- 4 DD TOX (10-20)
- 5 Sevín 80 % PH
- 6 Dipterex 95 % PS
- 7 Malathion 57 %
- 8 Parathion Met. 48 %
- 9 Diazinon 60-E

**Horas de recuento**

- A antes de 1a. aplicación
- B 24 horas después de aplicación
- C 48 horas después de aplicación
- D 72 horas después de aplicación
- E 96 horas después de aplicación
- F 120 horas después de aplicación

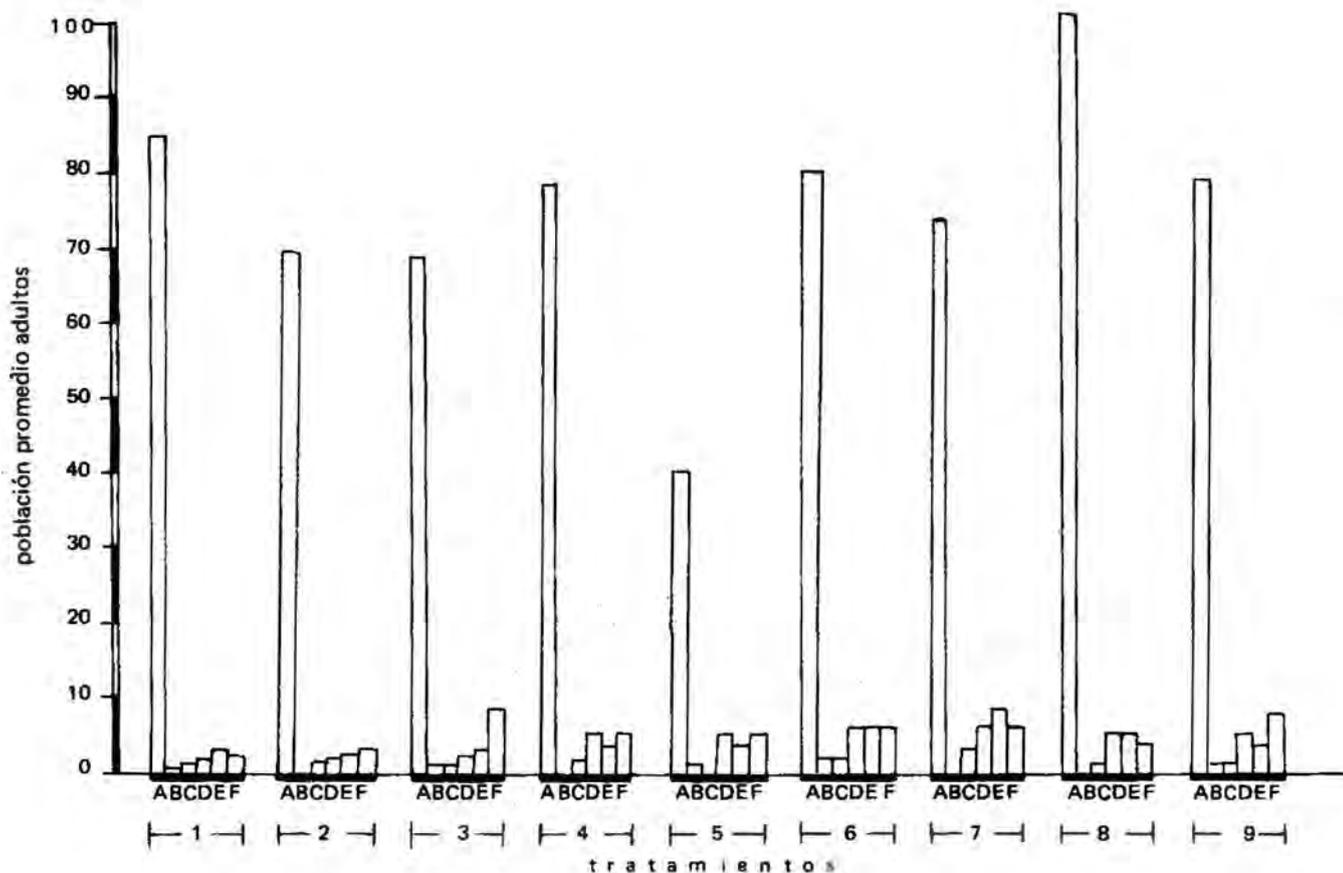


Figura 2. Promedio de adultos encontrados en el experimento de evaluación de insecticidas para control de *Empoasca* sp en frijol. Recuentos efectuados en diferentes horas. Primera aplicación 3-8 feb/69.

**Tratamientos**

- 1 DDT 10 % (testigo)
- 2 MORTIN 5 %
- 3 Toxafeno 20%
- 4 DDTOX (10-20)
- 5 Sevin 80 % P H
- 6 Dipterex 95 % PS
- 7 Malathion 57 %
- 8 Parathion Met. 48 %
- 9 Diazinon 60-E

**Horas de recuento**

- A antes de 2a. aplicación
- B 24 horas después de aplicación
- C 48 horas después de aplicación
- D 72 horas después de aplicación

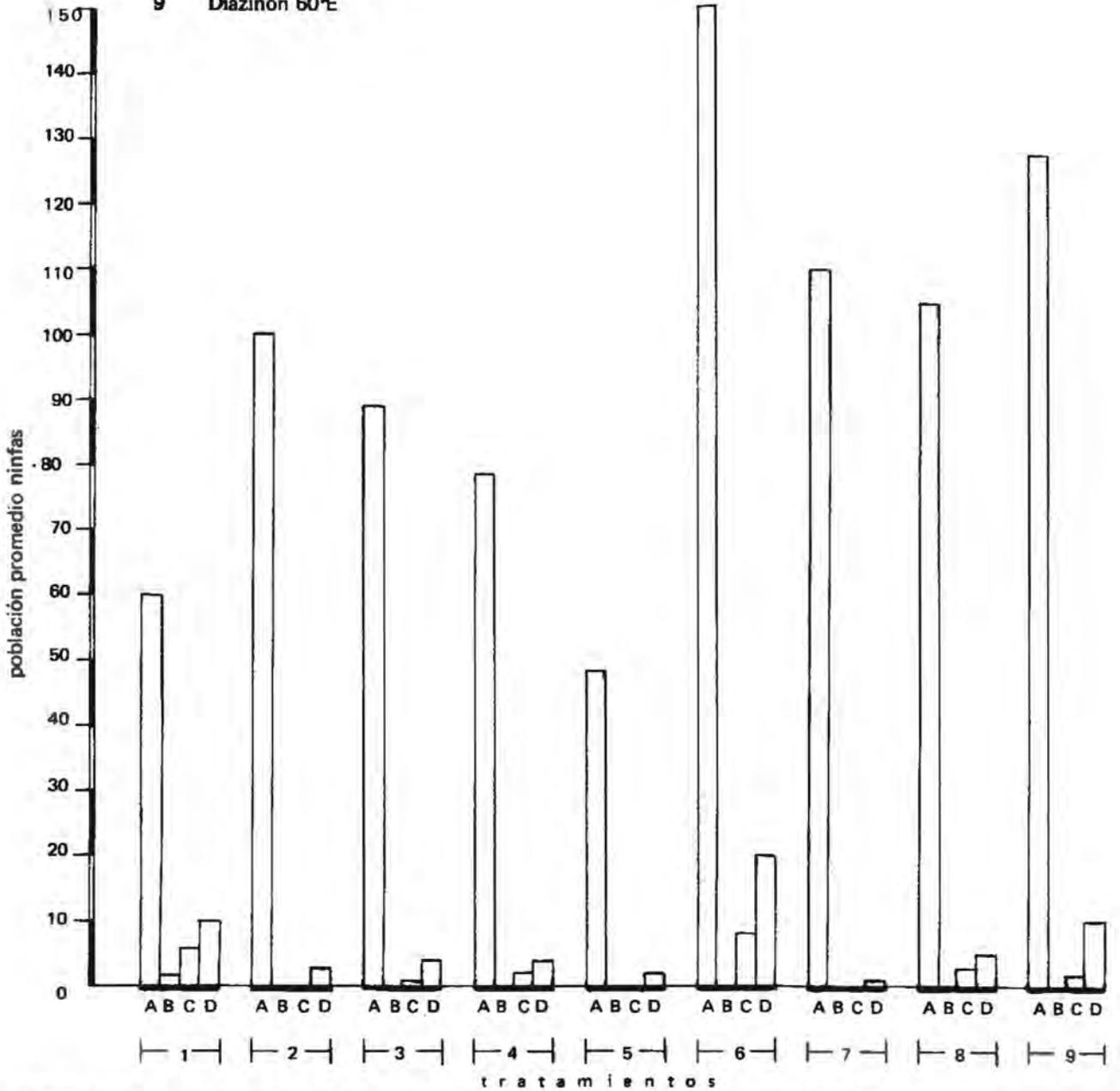


Figura 3. Promedio de ninfas encontradas en el experimento de evaluación de insecticidas para control de *Empoasca* sp. en frijol. Recuentos efectuados en diferentes horas, segunda aplicación 10-13 feb. 1969.

**Tratamientos**

- 1 DDT 10 % (Testigo)
- 2 Mortin 5%
- 3 Toxafeno 20 %
- 4 DDTOX (10-20)
- 5 Sevin 80% P H
- 6 Dipterex 95 % PS
- 7 Malathion 57 %
- 8 Parathion Met. 48%
- 9 Diazinon 60-E

**Horas de recuento**

- A Antes de 2a. aplicación
- B 24 horas después de aplicación
- C 48 horas después de aplicación

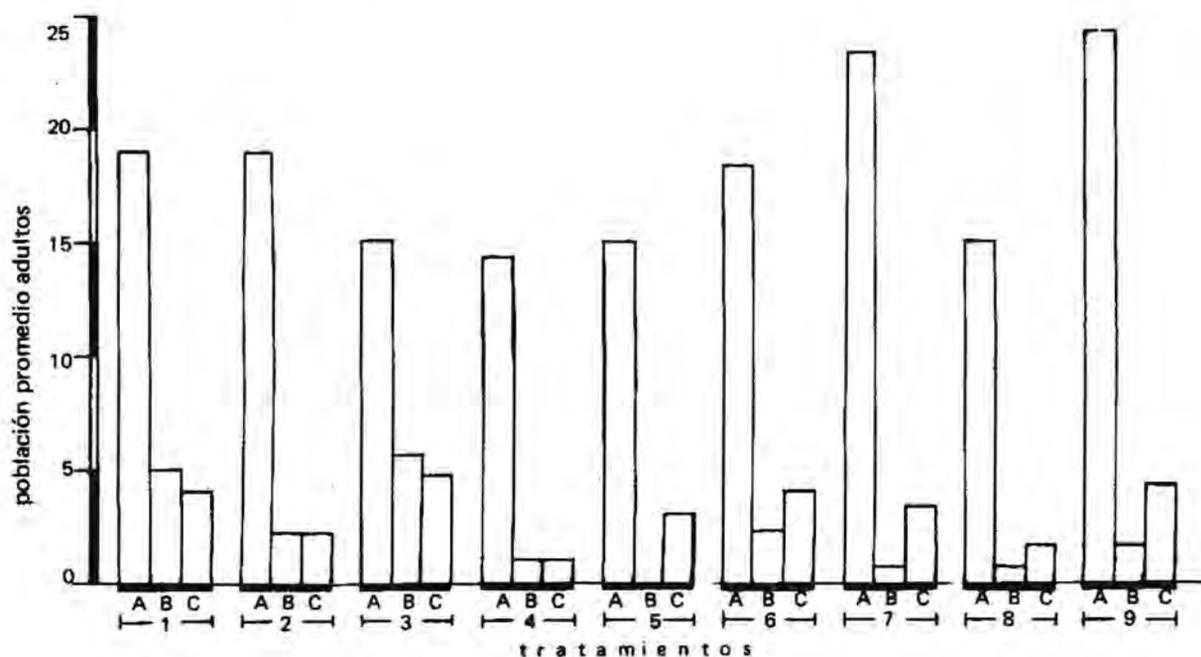


Figura 4. Promedio de adultos encontrados en el experimento de evaluación de insecticidas para control de *Empoasca* sp. en frijol. Recuentos efectuados en diferentes horas. Segunda aplicación 10-12 feb/69

Los resultados de la segunda fase del trabajo se encuentran detallados en los cuadros siguientes.

Cuadro 1. Evaluaciones de insecticidas contra *Empoasca sp.* en frijol. Recuento a las 24 horas.  
Base: número de ninfas.

Tratamientos	No. de insectos en testigos comunes	No. de insectos en parcela - considera rada	Bd% diferencia de ataque		RK grado de eficacia corregido		Wg% grado de efectividad		WgK% grado de efectividad corregido (X)	
			$1_t - 2_t$	$\frac{1_t - 2_t}{1_t} \times 100$	Bd% x 1tr	1tr - (Bd x 1tr)	1tr - 2tr	$\frac{1tr - 2tr}{1tr} \times 100$	RK - 2tr	$\frac{RK - 2tr}{RK} \times 100$
	1	2								
T (testigo)	511	642	-131	-25.64						
Phosdrin	139	10			-35.64	174.64	129	92.81	164.64	94.8
Azodrin	509	0			-130.51	639.51	509	100.00	639.51	100.0
Malathion	84	4			-21.54	105.54	80	95.24	101.54	96.2
Sevin	505	1			-129.48	634.48	504	99.80	633.48	99.9
Parathion	99	5			-25.38	124.38	94	94.95	119.38	96.1
Diazinon 60-E	74	0			-18.97	92.97	74	100.0	92.97	100.0

Cuadro 2. Evaluación de insecticidas contra *Empoasca sp.* en frijol. Recuento a las 24 horas.  
Base: número de adultos

Tratamiento	No. de insecto en testigos comunes	No. de insecto en parcela - considera rada	Bd% diferencia de ataque		RK grado de eficacia corregido		Wg% grado de efectividad		WgK% grado de efectividad corregido (X)	
			$1_T - 2_T$	$\frac{1_T - 2_T}{1_T} \times 100$	Bd% x 1tr	1tr - (Bd x 1tr)	1tr - 2tr	$\frac{1tr - 2tr}{1tr} \times 100$	RK - 2tr	$\frac{RK - 2tr}{RK} \times 100$
	1	2								
T (testigo)	84	148	-64	-76.19						
Phosdrin	40	20			-30.48	70.48	20	50	50.48	71.8
Azodrin	24	0			-18.29	42.29	24	100	42.29	100.0
Malathion	18	7			-13.71	31.71	11	61	24.71	77.95
Sevin	60	0			-45.71	105.71	60	100	105.71	100.0
Parathion	22	8			-16.76	38.76	14	64	30.76	79.3
Diazinon 60-E	34	0			-25.90	59.90	34	100	59.90	100.0

Cuadro 3. Evaluación de insecticidas contra *Empoasca sp.* en frijol. Recuento a las 48 horas.

Base: número de ninfas

Tratamiento	No. de insecto en testigos comunes 1	No. de insecto en parcela considerada 2	Bd% Diferencia de ataque		RK grado de eficacia corregida		Wg% grado de efectividad		WgK% grado de eficacia corregida (X)	
			$1_T - 2_T$	$\frac{1_T - 2_T}{1_T} \times 100$	Bd % x 1tr	1tr-(Bd x 1tr)	1tr-2tr	$\frac{1tr-2tr}{1tr} \times 100$	RK-2tr	$\frac{RK-2tr}{RK} \times 100$
T (testigo)	504	661	-157	-31.15						
Phosdrin	175	44			- 54.51	229.51	131	74.86	185.51	80.83
Azodrin	602	47			-187.52	789.52	555	92.19	742.52	94.04
Malathion	92	33			- 28.65	120.65	59	64.13	87.65	72.65
Sevin	534	4			-166.34	700.34	530	99.25	696.34	99.43
Parathion	162	0			- 50.46	212.46	162	100.00	212.46	100.00
Diazinon 60-E	358	2			-111.52	469.52	356	99.44	467.52	99.57

Cuadro 4. Evaluación de insecticidas contra *Empoasca sp.* en frijol. Recuento a las 48 horas

Base: número de adultos.

Tratamiento	No. de insecto en testigos comunes 1	No. de insecto en parcela considerada 2	Bd% diferencia de ataque		RK grado de eficiencia corregido		Wg% grado de efectividad		WgK% grado de efectividad corregido (X)	
			$1_T - 2_T$	$\frac{1_T - 2_T}{1_T} \times 100$	Bd x 1tr	1tr(Bd x 1tr)	1tr-2tr	$\frac{1tr-2tr}{1tr} \times 100$	RK-2tr	$\frac{RK-2tr}{RK} \times 100$
T (testigo)	101	135	-34	-33.66						
Phosdrin	17	3			- 5.72	22.72	14	82.35	19.72	81.6
Azodrin	62	0			-20.86	82.86	62	100.00	82.86	100.0
Malathion	7	1			- 2.36	9.36	6	85.71	8.36	89.9
Sevin	84	0			-28.27	112.27	84	100.00	112.27	100.0
Palathion	35	0			-11.78	46.78	35	100.00	46.78	100.0
Diazinon 60-E	28	2			- 9.42	37.42	26	92.86	35.42	89.8

(X) Grado de Eficiencia corregido, calculado según fórmula sugerida por Dr. F. Shütte.

Cuadro 5. Evaluación de insecticidas contra *Empoasca sp.* en frijol. Recuento a las 72 horas.

Base: número de ninfas.

Tratamiento	No. de insecto en testigos comunes 1	No. de insecto en parcela considerada 2	Bd% diferencias de ataque		RK grado de eficacia corregida		Wg% grado de efectividad		WgK% grado de efectividad corregido (X)	
			$1_T - 2_T$	$\frac{1_T - 2_T}{1_T} \times 100$	Bd x 1tr	1tr - (Bd x 1tr)	1tr - 2tr	$\frac{1tr - 2tr}{1tr} \times 100$	RK - 2tr	$\frac{RK - 2tr}{RK} \times 100$
T (testigo)	565	618	-53	-9.38						
Phosdrin	206	65			-19.32	225.32	141	68.45	160.32	71.15
Azodrin	875	82			-82.08	907.08	793	90.63	825.08	90.95
Malathion	120	10			-11.26	131.26	110	91.67	121.26	92.38
Sevin	554	0			-51.97	605.97	554	100.00	605.97	100.00
Parathion	163	5			-15.29	178.29	158	96.93	173.29	97.20
Diazinon 60-E	625	17			-58.63	683.63	608	97.98	666.63	97.51

(X) Grado de eficiencia corregido, calculado según fórmula sugerida por el Dr. F. Schütte.

Cuadro 6. Evaluación de insecticidas contra *Empoasca sp.* en frijol. Recuento a las 72 horas.

Base: número de adultos.

Tratamiento	No. de insecto en testigos comunes 1	No. de insecto en parcelas consideradas 2	Bd% diferencias de ataque		RK grado de eficacia corregido		Wg% grado de efectividad		WgK% grado de efectividad corregido (X)	
			$1_T - 2_T$	$\frac{1_T - 2_T}{1_T} \times 100$	Bd x 1tr	1tr - (Bd x 1tr)	1tr - 2tr	$\frac{1tr - 2tr}{1tr} \times 100$	RK - 2tr	$\frac{RK - 2tr}{RK} \times 100$
T (testigo)	268	119	149	55.60						
Phosdrin	37	16			20.57	16.43	21	56.76	0.43	2.62
Azodrin	113	0			62.83	50.17	113	100.00	50.17	100.00
Malathion	18	1			10.01	7.99	17	94.44	36.99	87.48
Sevin	113	0			62.83	50.17	113	100.00	50.17	100.00
Parathion	90	0			50.04	39.96	90	100.00	39.96	100.00
Diazinon 60-E	72	0			40.03	31.97	72	100.00	31.97	100.00

(X) Grado de eficacia corregido, calculado según fórmula sugerida por Dr. F. Schütte.

Cuadro 7. Evaluación de insecticidas contra *Empoasca sp.* en frijol. Recuento a las 24 horas.

Base: número de ninfas.

Tratamiento	No. de insecto en testigos comunes 1	No. de insecto en parcelas consideradas 2	Bd% diferencia de ataque		RK grado de eficacia corregido		Wg% grado de efectividad		WgK% grado de efectividad corregido (X)	
			$1_T - 2_T$	$\frac{1_T - 2_T}{1_T} \times 100$	Bd x 1tr	1tr - (Bd x 1tr)	1tr - 2tr	$\frac{1tr - 2tr}{1tr} \times 100$	RK - 2tr	$\frac{RK - 2tr}{RK} \times 100$
T (testigo)	1164	2231	-1067	-91.67						
Phosdrin	886	2			- 812.20	1698.20	884	99.77	1696.20	99.9
Azodrin	2382	0			-2183.58	4565.58	2382	100.00	4565.58	100.0
Malathion	436	1			- 399.68	835.68	435	99.77	834.68	99.9
Sevin	2080	3			-1906.74	4040.74	2077	99.86	4037.79	99.9
Parathion	317	0			- 290.59	607.59	317	100.00	607.59	100.0
Diazinon 60-E	745	1			- 682.94	1427.94	744	99.87	1426.94	99.9

(X) Grado de eficacia corregido, calculado según fórmula sugerida por Dr. F. Schütte.

Cuadro 8. Evaluación de insecticidas contra *Empoasca sp.* en frijol. Recuento a las 24 horas.

Base: número de adultos.

Tratamiento	No. de insecto en testigos comunes 1	No. de insecto en parcelas consideradas 2	Bd% diferencia de ataque		RK grado de eficacia corregido		Wg% grado de efectividad		WgK% grado de efectividad corregido (X)	
			$1_T - 2_T$	$\frac{1_T - 2_T}{1_T} \times 100$	Bd x 1tr	1tr - (Bd x 1tr)	1tr - 2tr	$\frac{1tr - 2tr}{1tr} \times 100$	RK - 2tr	$\frac{RK - 2tr}{RK} \times 100$
T (testigo)	922	825	97	10.52						
Phosdrin	608	138			63.96	544.04	460	77.30	406.04	74.63
Azodrin	550	9			57.86	492.14	541	98.36	483.14	98.17
Malathion	197	26			20.72	176.28	171	86.80	150.28	85.25
Sevin	1035	70			108.88	926.12	965	93.24	856.12	92.44
Parathion	273	11			28.72	244.28	262	95.97	233.28	95.50
Diazinon 60-E	477	22			50.18	426.82	455	95.39	404.82	94.85

(X) Grado de eficiencia corregido, calculado según fórmula sugerida por Dr. F. Schütte.

Cuadro 9. Evaluación de insecticidas contra *Empoasca* sp en frijol. Recuento a las 48 horas  
Base: Número de ninfas

Tratamiento	No. de insectos en testigos comunes	No. de insectos en parcelas consideradas	Diferencia de ataque		RK grado de eficiencia corregido		Wg % grado de efectividad		WgK % grado de efectividad corregido (X)	
			$1_T - 2_T$	$\frac{1_T - 2_T}{1_T} \times 100$	Bd% x 1tr	1tr - (Bd x 1tr)	1tr - 2tr	$\frac{1tr - 2tr}{1tr} \times 100$	RK - 2tr	$\frac{RK - 2tr}{RK} \times 100$
	1	2								
T (Testigo)	1805	1923	-118	-6.54						
Phosdrin	850	11			- 55.59	905.59	839	98.71	894.59	99.1
Azodrin	2198	0			-143.75	2341.75	2198	100.00	2341.75	100.0
Malathion	360	3			- 23.54	283.54	357	99.17	280.54	99.0
Sevin	2071	5			-135.44	2206.44	2066	99.76	2201.44	99.9
Parathion	280	1			- 18.31	298.31	279	99.64	297.31	99.9
Diazinon 60-E	535	3			- 34.99	569.99	532	99.44	566.99	99.4

(X) Grado de eficiencia corregido, calculado según fórmula sugerida por el Dr. F. Schüte.

Cuadro 10. Evaluación de insecticidas contra *Empoasca* sp en frijol. Recuento a las 48 horas.  
Base: Número de adultos

Tratamiento	No. de insectos en testigos comunes	No. de insectos en parcelas consideradas	Bd % Diferencia de ataque		RK grado de eficiencia corregida		WG % grado de eficacia		WgK % grado de eficacia corregida (X)	
			$1_T - 2_T$	$\frac{1_T - 2_T}{1_T} \times 100$	Bd% - 1tr	1tr - (Bd x 1tr)	1tr - 2tr	$\frac{1tr - 2tr}{1tr} \times 100$	RK - 2tr	$\frac{RK - 2tr}{RK} \times 100$
	1	2								
T (Testigo)	1279	1198	81	6.33						
Phosdrin	898	726			56.84	841.16	172	19.15	115.16	13.69
Azodrin	1347	13			85.27	1261.73	1334	99.03	1248.13	98.92
Malathion	432	95			27.35	404.65	337	78.01	309.65	76.52
Sevin	1724	123			109.13	1614.87	1601	92.87	1491.87	99.38
Parathion	688	101			43.55	644.45	587	85.32	543.45	84.33
Diazinon 60-E	605	41			38.30	566.70	564	93.22	525.70	92.77

(X) Grado de eficiencia corregido, calculado según fórmula sugerida por el Dr. F. Schüte.

Cuadro 11. Evaluación de insecticidas contra *Empoasca* sp. en frijol. Recuento a las 72 horas.  
Base: Número de adultos

Tratamiento	Nc. de insectos en testigos comunes	No. de insectos en parcela considerada	Bd% diferencia de ataque		RK grado de eficacia corregido		Wg% grado de eficacia		WgK% grado de eficacia corregido (X)	
			$1_T - 2_T$	$\frac{1_T - 2_T}{1_T} \times 100$	Bd% x 1tr	1tr - (Bd x 1tr)	1tr - 2tr	$\frac{1tr - 2tr}{1tr} \times 100$	RK - 2tr	$\frac{RK - 2tr}{RK} \times 100$
	1	2								
T(Testigo)	1194	910	284	23.79						
Phosdrin	992	549			236.00	756.00	443	44.66	207.00	27.38
Azodrin	1061	26			252.41	808.59	1035	97.55	782.59	96.78
Malathion	399	205			94.92	304.08	194	48.62	99.08	32.58
Sevin	412	163			98.01	313.99	249	60.44	150.99	48.09
Parathion	810	198			192.70	617.30	612	75.55	419.30	67.92
Diazinon 60-E	567	129			134.89	432.11	438	77.25	303.11	70.15

(X) Grado de eficiencia corregido, calculado según fórmula sugerida por el Dr. F. Schüte.

Los resultados de la tercera etapa del trabajo se presentan resumidos en los siguientes cuadros

Cuadro 1. Recuentos de *Empoasca* s.p. en base número de adultos. 1a. aplicación: 8-II-72

Tratamiento	R é p l i c a s															
	A				B				C				D			
	A	24h	48h	96h	A	24h	48h	96h	A	24h	48h	96h	A	24h	48h	96h
1	14	0	1	0	15	1	0	0	22	0	1	1	13	2	2	4
2	22	6	11	13	18	3	8	12	11	5	2	13	32	8	10	16
3	53	8	27	36	29	3	31	16	24	3	1	18	23	4	12	20
4	28	13	9	4	26	5	3	0	15	5	0	0	10	4	3	2
5 (T)	25	35	63	88	18	38	32	46	6	13	22	39	16	78	71	92

Cuadro 2. Recuento de *Empoasca* s.p. base número de ninfas. 1a. aplicación: 8-II-72

Tratamiento	R é p l i c a s															
	A				B				C				D			
	A	24h	48h	96h	A	24h	48h	96h	A	24h	48h	96h	A	24h	48h	96h
1	10	0	0	0	11	0	1	0	10	0	0	0	9	0	0	2
2	9	0	0	2	12	2	0	0	9	0	1	0	10	2	9	1
3	11	0	0	0	7	2	1	1	10	0	0	4	11	1	6	9
4	10	0	0	1	8	1	0	0	11	0	0	0	12	0	0	0
5 (T)	9	10	17	36	8	10	12	52	12	12	15	55	10	10	16	104

Cuadro 3. Recuento de *Empoasca* sp. base número de adultos. 2a. aplicación: 22-II-72

Tratamiento	R é p l i c a s															
	A				B				C				D			
	A	24h	48h	96h	A	24h	48h	96h	A	24h	48h	96h	A	24h	48h	96h
1	6	1	0	0	22	0	1	2	33	0	2	3	32	1	1	1
2	111	1	11	29	133	1	5	15	46	2	1	2	121	2	3	3
3	80	0	1	10	175	0	7	18	128	0	4	4	120	1	1	0
4	112	1	10	14	73	3	8	6	23	1	1	2	65	2	5	2
5 (T)	165	176	185	190	46	30	61	70	60	62	71	81	98	100	111	116

Cuadro 4. Recuento de *Empoasca* sp. base número de ninfas. 2a. aplicación : 22-II-72

Tratamiento	R é p l i c a s															
	A				B				C				D			
	A	24th	48th	96th	A	24th	48th	96th	A	24th	48th	96th	A	24th	48th	96th
1	9	0	0	0	21	0	0	0	9	0	0	0	15	0	0	0
2	81	0	0	0	60	0	0	0	54	0	0	0	48	0	0	0
3	78	0	0	0	102	0	0	0	93	0	0	0	120	0	0	0
4	48	0	0	0	99	0	0	0	39	0	0	0	15	0	0	0
5 (T)	186	190	200	210	171	174	180	189	132	139	143	152	153	160	167	175

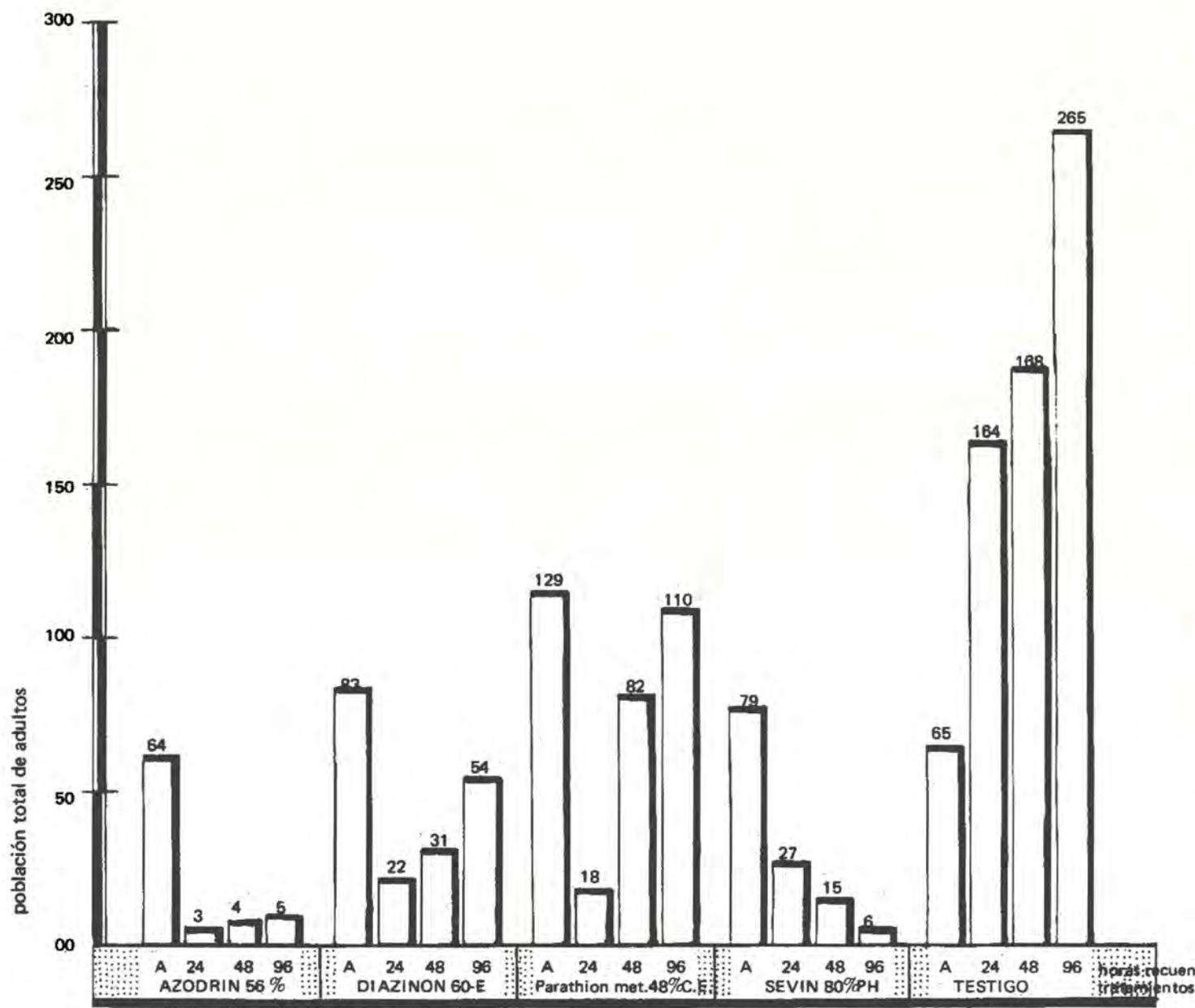


Figura 5. Total de adultos encontrados en el experimento "Evaluación de Insecticidas" para el control de *Empoasca* sp. en frijol. Recuentos efectuados en diferentes horas. 1a. aplicación : 8-11-72.

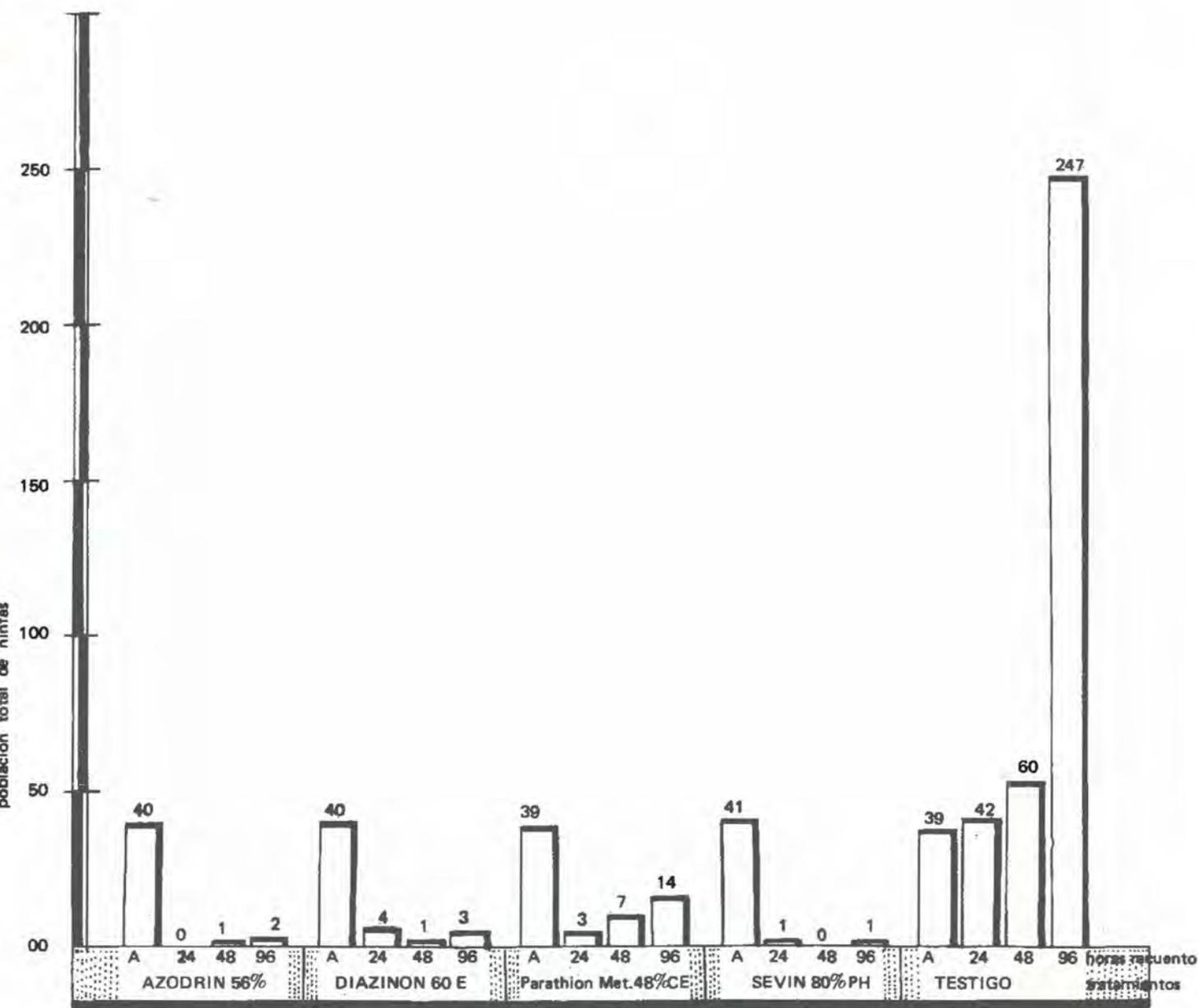


Figura 6. Total de ninfas encontradas en el experimento "Evaluación de Insecticidas" para el control de *Empoasca* sp. en frijol. Recuentos efectuados en diferentes horas. 1a. aplicación: 8-11-72

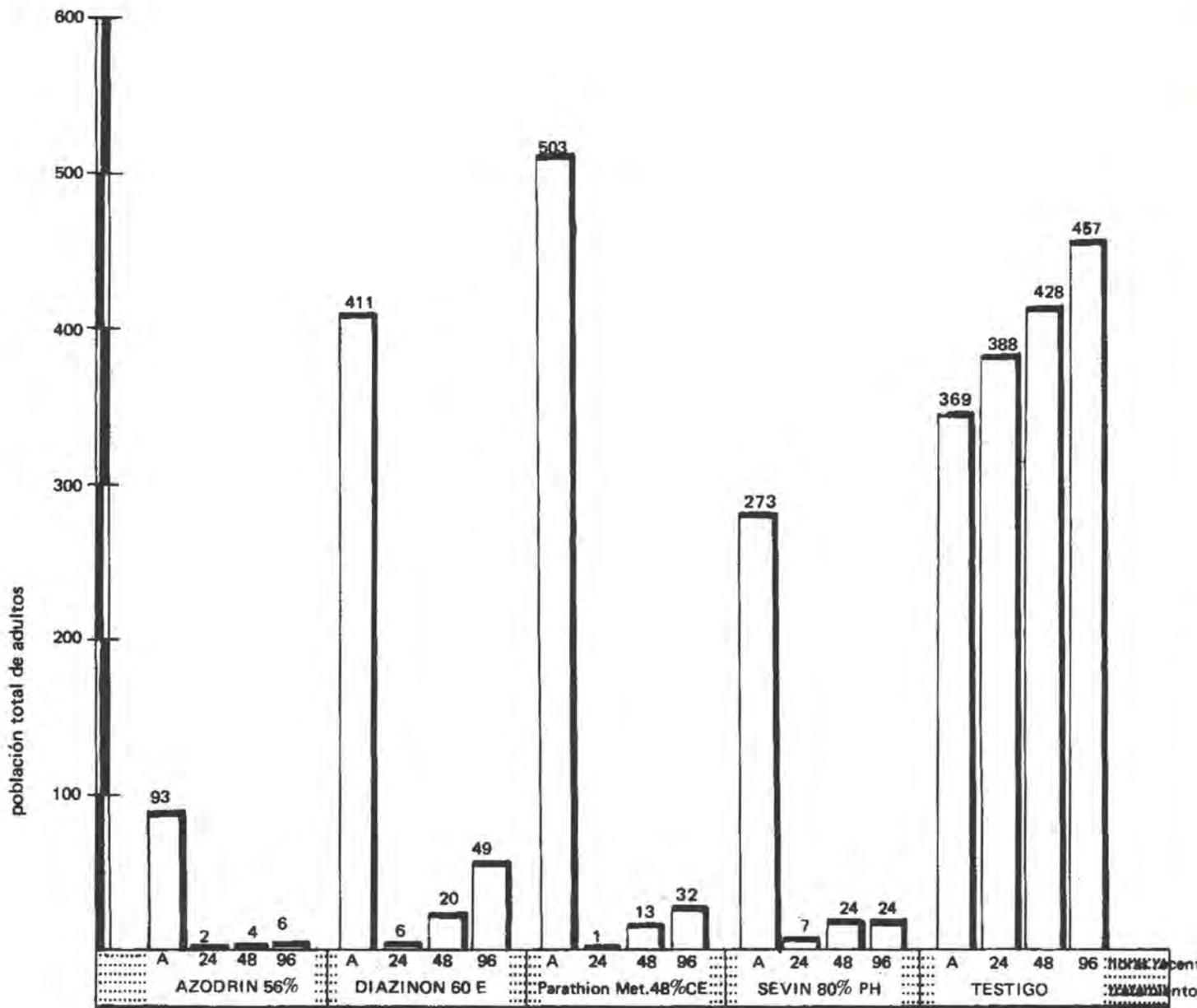


Figura 7. Total de adultos encontrados en el experimento "Evaluación de Insecticidas" para control de *Empoasca* sp. en frijol. Recuentos en diferentes épocas. 2a. aplicación 22-11-72

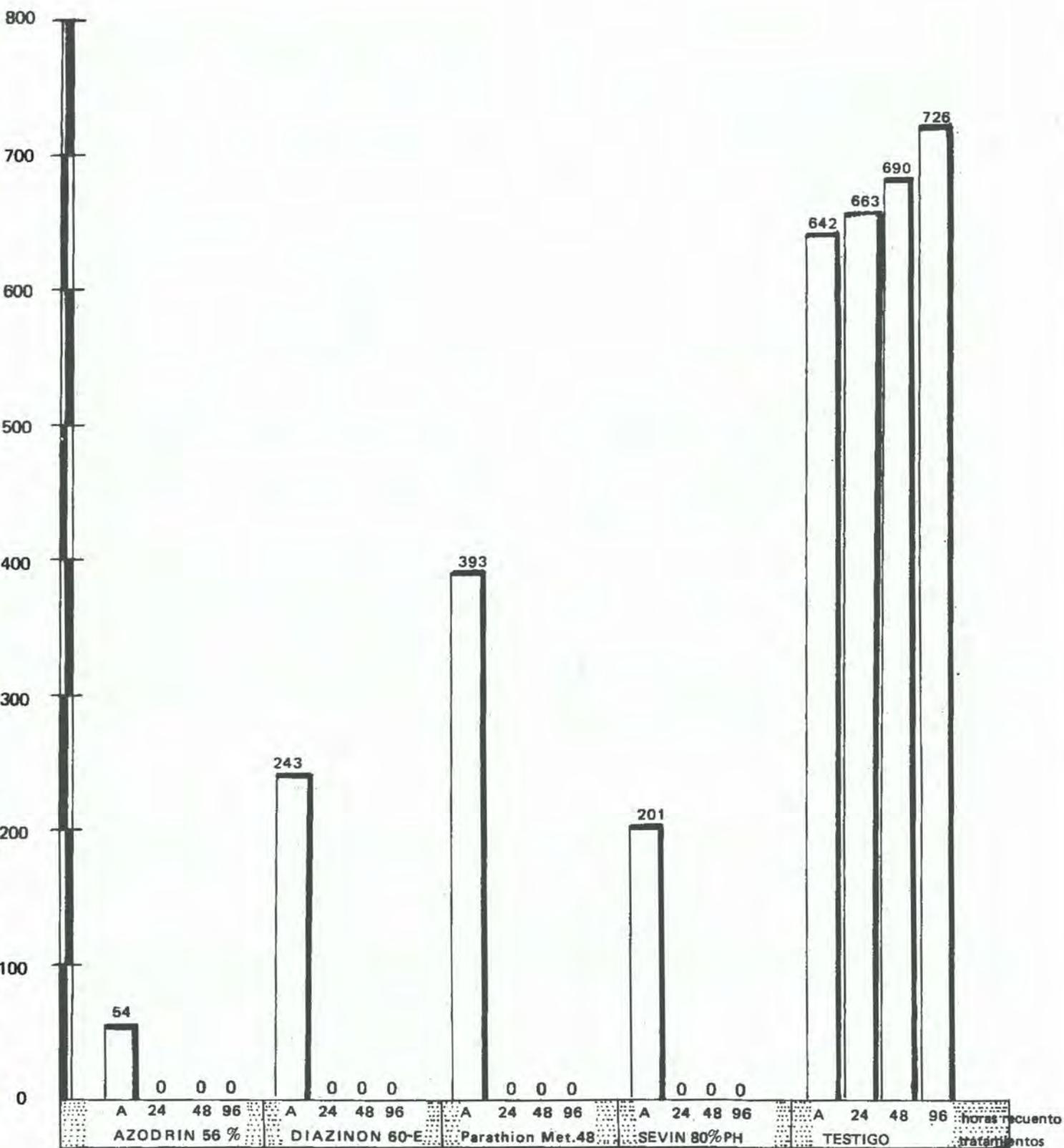


Figura 8. Total de ninfas encontradas en el experimento "Evaluación de insecticidas" para control de *Empoasca* sp. en frijol. Recuento en Diferentes épocas. 2a. aplicación 22-11-72.

## DISCUSION

Los resultados de la primera fase del trabajo indican que todos los insecticidas probados son eficaces para controlar la cigarrita verde *Empoasca* sp., sobresaliendo el Sevin en las formulaciones 5 o/o polvo y 80 o/o P.H. DDTOX, Malathion, Parathion Metílico, Diazinon 60-E seguidos de Toxafeno 20 o/o y DDT 10 o/o. Carbaryl en sus formulaciones mantuvo durante 78 horas un control efectivo de las cigarritas en su estado ninfal, lo mismo que Parathion y DDTOX.

El uso de insecticidas clorinados tiende a desaparecer, por sus residuos indeseables y prolongados, por tal motivo se efectuó la segunda fase del subproyecto, con el objeto de encontrar que otros insecticidas de la gama de los organofosforados y carbamatos eran efectivos para el combate de la cigarrita. Como resultado de esta nueva experiencia para combatir este cicadelido en su estado adulto, Azodrin 56 o/o C.E. y Sevin 80 o/o P.H., fueron cien por ciento efectivos, seguidos de Parathion metílico 48 o/o y Diazinon 60-E.

Parathion metílico, aunque a las 24 horas después de la aplicación tuvo un 79,3 por ciento de efectividad, muy por debajo del resto, a las 48 y 72 horas se sobrepuso y mantuvo un cien por ciento de control; como consecuencia de este resultado, se supone que hubo un factor que causó alteración en éste, tal cosa puede deberse a una migración reciente del testigo individual del margen a la hora del recuento, o de campos contiguos.

El grado de eficacia de los tratamientos después de la primera aplicación, para contrarrestar las poblaciones de *Empoasca* sp. en estado de ninfa, Carbaryl 80 o/o P.H., mantuvo un promedio de control durante 72 horas, del 99,8 o/o, Basudin 60-E 99 o/o, Parathion metílico 97,76 o/o y Nuvacron 94,99 o/o; no habiendo diferencia significativa entre éstos; Phosdrin 24 o/o es un insecticida muy efectivo, pero tiene el inconveniente que solamente da protección al cultivo por 24 horas.

En la segunda aspersión de los productos mencionados, Azodrin tuvo una eficacia media en 72 horas, del 100 o/o, Parathion metílico y Sevin 99,9 o/o, Diazinon 99,6 o/o, Phosdrin 99,5 o/o y Malathion 99,4 o/o, no encontrándose entre los tratamientos, ninguna diferencia significativa, pero sí en comparación con el testigo.

Para combate de adultos, Azodrin mantuvo durante 72 horas un control del 97,96 o/o, Diazinon 85,92 o/o, Parathion metílico 82,58 o/o, Sevin 77,6 o/o y Phosdrin 38,56 o/o.

Con el objeto de determinar cuál de los tratamientos sobresalientes en este ensayo era el mejor, se llevó a cabo la tercera fase del ensayo, teniéndose como resultado que el Azodrin 56 o/o y Sevin 80 o/o P.H. fueron los mejores para el control de la cigarrita en su estado adulto, según se demuestra en la Gráfica 5 y Gráfica 6, correspondiente al recuento de ninfas de cigarrita cuando se efectuó el primer tratamiento. Nuvacron y Carbaryl mantienen supremacía sobre Basudin 60-E y Parathion metílico 48 o/o, pero no habiendo una diferencia significativa entre éstos. La Gráfica 7, correspondiente al recuento de adultos después de la segunda aplicación, demuestra de una manera objetiva que el Azodrin siempre mantiene supremacía sobre el resto de los tratamientos. Aunque no hay una diferencia significativa entre ellos.

La Gráfica 8 muestra que todos los insecticidas aplicados tuvieron un 100 por ciento de eficiencia en el combate de la cigarrita verde del frijol. Observándose también en las Gráficas 5, 6, 7 y 8, correspondientes a las poblaciones de adultos y ninfas, después de las aplicaciones de los insecticidas, que Azodrin las mantuvo aún 15 días después de la primera aplicación a un nivel muy por debajo del resto de los productos aplicados.

Después de las observaciones visuales de campo, respecto a la sanidad del cultivo, referente a los daños ocasionados por las chicharritas del género *Empoasca* durante la época seca, se puede decir que las tratadas con Azodrin 56 o/o tuvieron un mejor desarrollo, seguidos de Sevin 80 o/o y Diazinon 60-E.

Comparando los resultados obtenidos en los dos tipos de diseño experimental empleados, se puede decir que los dos métodos son eficientes, con la única ventaja del diseño de bloques al azar, que además de determinar la eficacia propia de los insecticidas, se puede saber estadísticamente, cuál o cuáles de los diferentes tratamientos fueron superiores entre sí.

La ventaja del tipo de parcelas de gran tamaño, es que evita el error que se pueda suscitar, por el acarreo de los insecticidas usados cuando se hacen las aplicaciones respectivas y hay brisa en el campo de siembra.

Tiene la ventaja también, que corrige la eficacia de los productos, teniendo un testigo común para los tratamientos y uno individual para cada uno de éstos, con la desventaja que solamente da el porcentaje de efectividad para cada producto, pero no se puede saber estadísticamente cuál de estos es el mejor por comparaciones de medias. Como experiencia después de las tres etapas de este trabajo, queda, que la eficacia de los productos se debe basar preferentemente en los recuentos de ninfas y no de adultos, por las continuas migraciones que hay de éstos y por el error en que se pueda caer al llegar al campo donde se encuentra el ensayo y efectuar un recuento de adultos, cuando probablemente éstos acaben de llegar de las zonas vecinas. El dato sobre los adultos se debe tomar como complementario y no como primario.

### CONCLUSIONES

1. Azodrin 56 o/o fue el mejor producto para combatir la cigarrita y da una protección de 15 días al cultivo de frijol.
2. La eficacia de los productos debe tomarse exclusivamente en base a los recuentos de *Empoasca* sp. en su estado de ninfa.
3. El recuento de adultos para determinar la eficiencia de los productos químicos empleados, debe tomarse únicamente como un dato de comparación y complementario.
4. Los dos tipos de diseño empleado, son excelentes para determinar el porcentaje de eficacia de los insecticidas, teniendo la ventaja el diseño de bloque al azar, de indicar estadísticamente por comparación de medias qué insecticida es superior.

### BIBLIOGRAFIA

1. ALFARO M., A. Formulario de guía de aplicación, plaguicidas agrícolas. Madrid. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. pp. 40-52, 60, 67 y 70. 1966.
2. CRISPIN, A. *et al* Enfermedades y plagas de frijol en México. Folleto divulgativo No. 33. México, D. F. INDIA - SAG. pp. 27-29. 1964.
3. HECHT, O. Plagas agrícolas. Introducción a la biología de las plagas causadas por insectos y métodos de combatirlas. Ed. Porrúa. México, D. F. pp. 123-124. 1954.
4. METCALF, C. L. y FLINT, W. P. Insectos destructivos e insectos útiles, sus hábitos y control. Traducción de la 4a. Ed. inglesa, por Ing. Agr. Alonso Blackaller Valdés. México. Editorial Continental. pp. 360-405 y 726-729. 1965.
5. SARMIENTO, J. y CISNEROS F. Control químico de la "cigarrita verde" (*Empoasca* sp.) y tripidos en plantas y vainitas. Boletín Técnico No. 3. Facultad de Agronomía, Universidad Agraria del Perú. pp. 1-6. 1967.
6. SCHÜTTE, F. y BUHL C. Fundamento de la aplicación de pruebas de insecticidas en el campo, e insectos dañinos a los cultivos agrícolas, tomando como ejemplo la mosca de las agallas (*Haplodiplosis equestris* Wagn.). Díptera. *Cecidomyiidae*. Biologische Bundesanstalt für land-und forstwirtschaft. Institut für Getreide-olfrucht-und futterpflanzenkrankheiten, kiel- kiltzeterg. Sonderdruck aus. Bd. 62. H. 3 S. 287, 293. Zertxchrift für angewandte Entomologie. 1968.