

También fue estudiado en forma experimental la cría artificial de un parásito de larva (fig. 65 A) de la familia Ichneumonidae (fig. 65 B) y Braconidae (fig. 65 C). La alimentación del adulto fue agua azucarada al 5 %. Este adulto oviposita en el interior de la larva ubicado dentro de una jaula limitado de su movimientos para su parasitación. La frecuencia de parasitación de la avispa de la familia ichneumonidae es de 1 a 20 larvas por cada avispa. Hemos constatado que el enemigo natural de la familia Chalcididae tiene una gran atracción por sustancias azucaradas, fue observado alimentándose del líquida que expide por medio de un corte sufrido el pasto elefante (familia Graminea) (fig. 66).

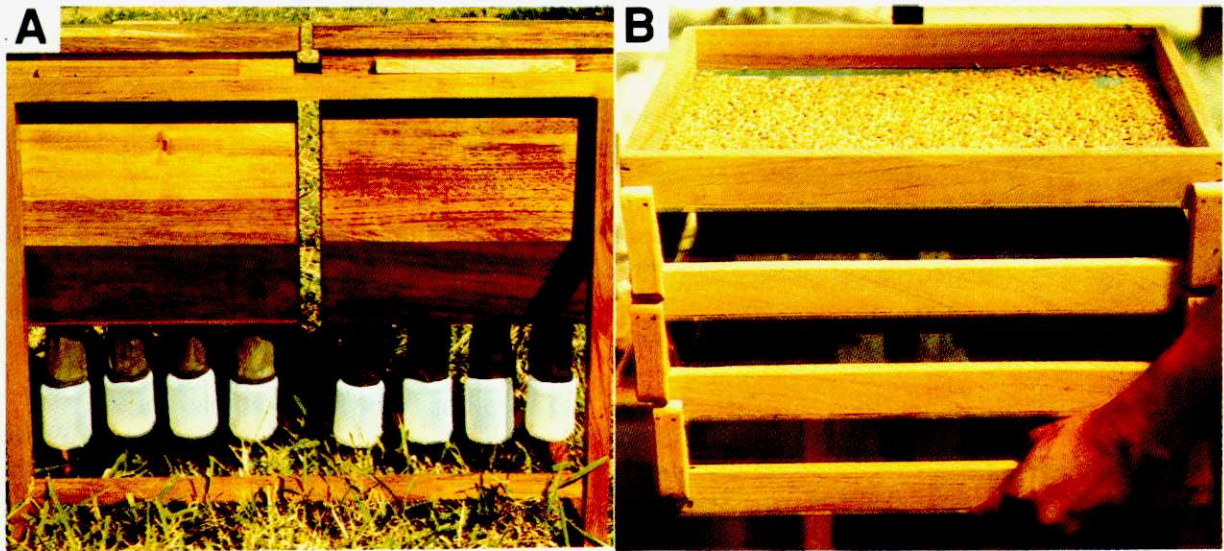


Fig. 62. Cría de *Sitotroga cerealella*. A. Cajones para cría y B. Sedazo para semilla de trigo.

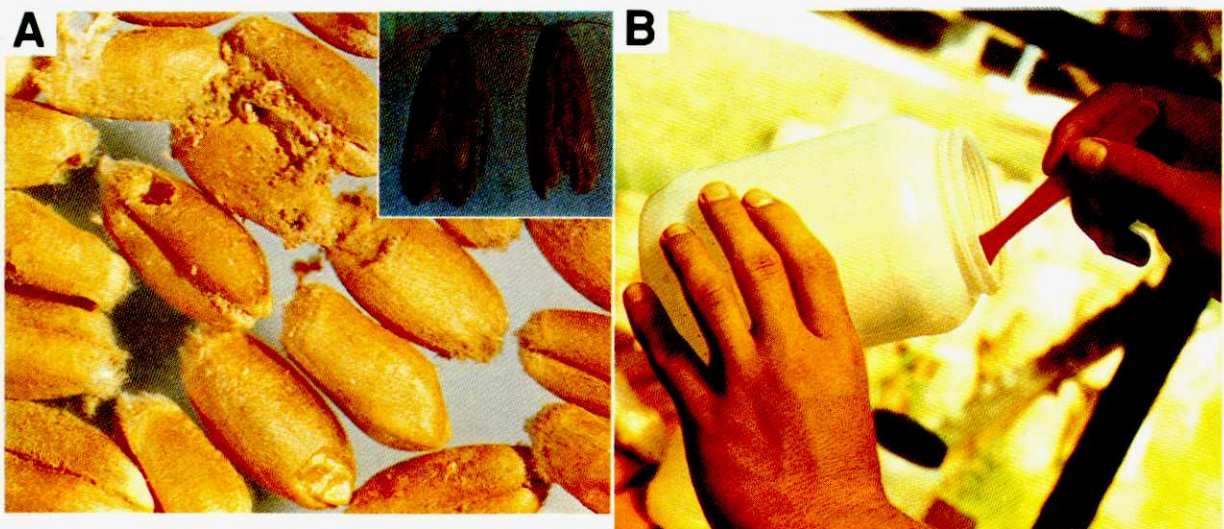
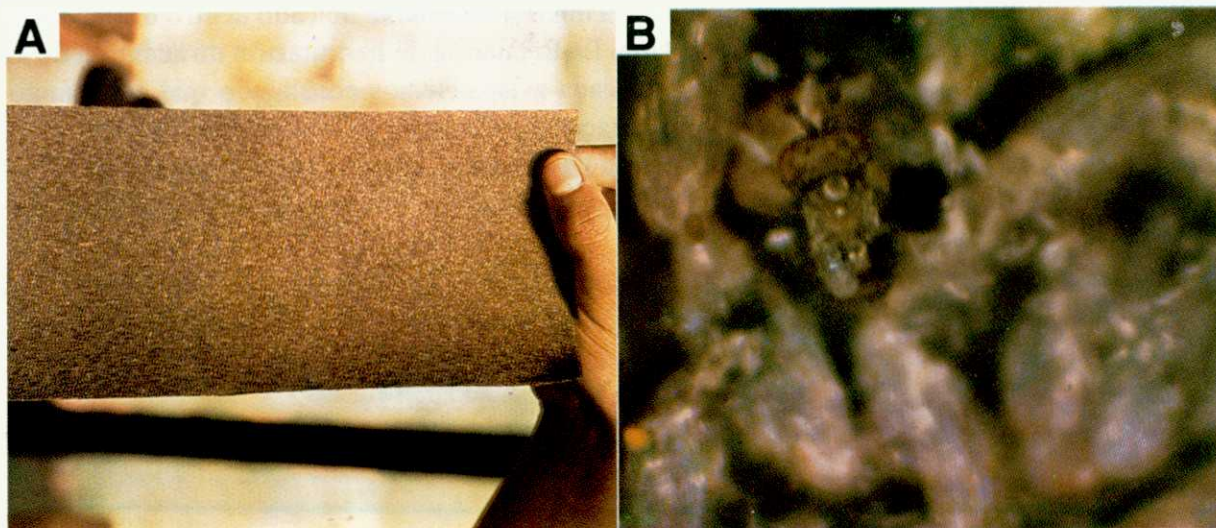
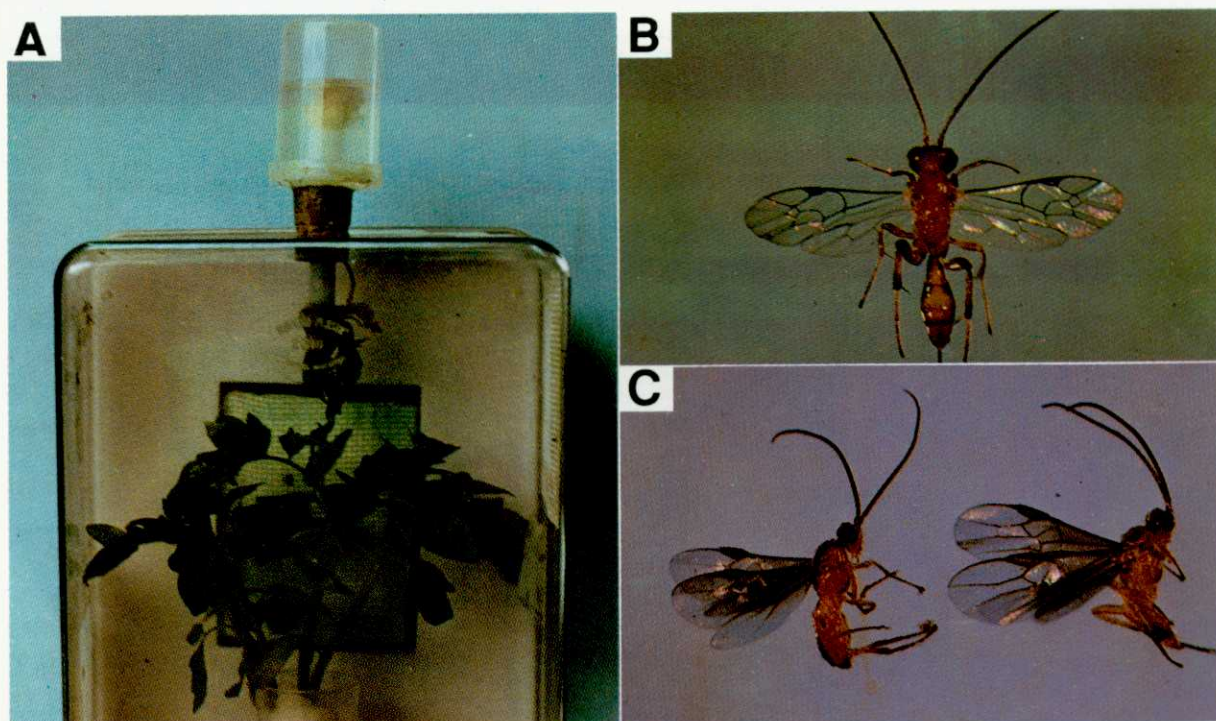


Fig. 63. *Sitotroga cerealella* A. Adulto criado sobre semilla de trigo B. Colecta de huevo.



**Fig. 64.** Cría masal de *Trichogramma sp.* A. Huevo de *Sitotroga cerealella* pegado a cartulina y B. Adulto de *Trichogramma sp.* emergiendo del huevo.



**Fig. 65.** Prueba de cría de los parásitos. A. Método de cría B. Adulto de la familia Ichneumonidae y C. Adulto de Braconidae.



**Fig. 66.** A. Adulto de la familia *Chalcididae* alimentándose del jugo de una gramínea.

#### 4.4.- CRÍA MASAL DE *Trichogramma sp.*

De los estudios realizados sobre los parásitos, se llegó a la conclusión que la utilización de *Trichogramma sp.* como parásito del huevo es muy efectivo para reducir la densidad poblacional en la primera generación de la palomilla. En 1989 para la introducción de este parásito un experto japonés con investigadores paraguayos viajó a Colombia para realizar un estudio sobre la cría masal del parásito. Lo cual en Colombia ya había llegado a la etapa de producción masal de *Trichogramma sp.* y ahora está en la etapa de la implementación. La metodología utilizada para la multiplicación es mas o menos igual al que fue experimentado por el experto japonés Sohei Yasuda, en el año 1.989.

En Colombia para la multiplicación del parásito de la palomilla *Trichogramma sp.* utilizan laboratorios con grandes salones de tres compartimientos (Fig. 67A), con equipamientos sencillos y de fácil obtención (fig. 67 B). En los tambores se realizan la cría masal de la polilla del trigo *Sitotroga cerealella*. Las larvas llegando al estado adulto descienden del tambor al frasco donde ovipositan (fig. 68 A) luego de 2 o 3 días estos huevos son retirados del frasco (fig. 68 B) y llevados para la limpieza que se realiza a través de un extractor de aire y un tamiz (fig. 69 A), una vez limpios (fig. 69 B) se procede al pegado de los huevos sobre una cartulina con goma especial de fabricación casera, (fig. 70), el pegado de los huevos es bien uniforme (fig. 71A) sobre el cual se realiza la multiplicación masal del parásito, esto es llevado a una pieza oscura donde se guardan en frasco junto con el parásito para su parasitación (fig. 71 B) estas cartulinas generalmente poseen unos 250.000 mil huevos de *S. cereales* y el periodo de almacenamiento de los huevos parasitados es de 15 días a 10° C.

Luego al 4 días se tiene mas o menos un 95 % de parasitación de los huevos *S. cerealella*. La liberación del parásito en el cultivo del tomate se realiza un días ante de la eclosión (Fig. 72 A) generalmente recomiendan dos cartón por ha. y la liberación semanal o sea (250 a 350 pulgada / ha.) En Palmira, Colombia se viene realizando hace 15 años la inducción y liberación del parásito en el campo de tomate, con aplicaciones de un inhibidor de quitina o una Cypermetrina (fig. 72 B). Los efecto económico son grandes, pero en otras regiones la efectividad se ve limitada y las liberaciones son intercaladas con otros insecticidas biológicas, un inhibidor de quitina con la integración de las técnicas de control de la palomilla del tomate.



Fig. 67. A. Laboratorio de cría masal de insectos benéficos. B. Sistema para la obtención de huevo de *Sitotroga cerealella*.

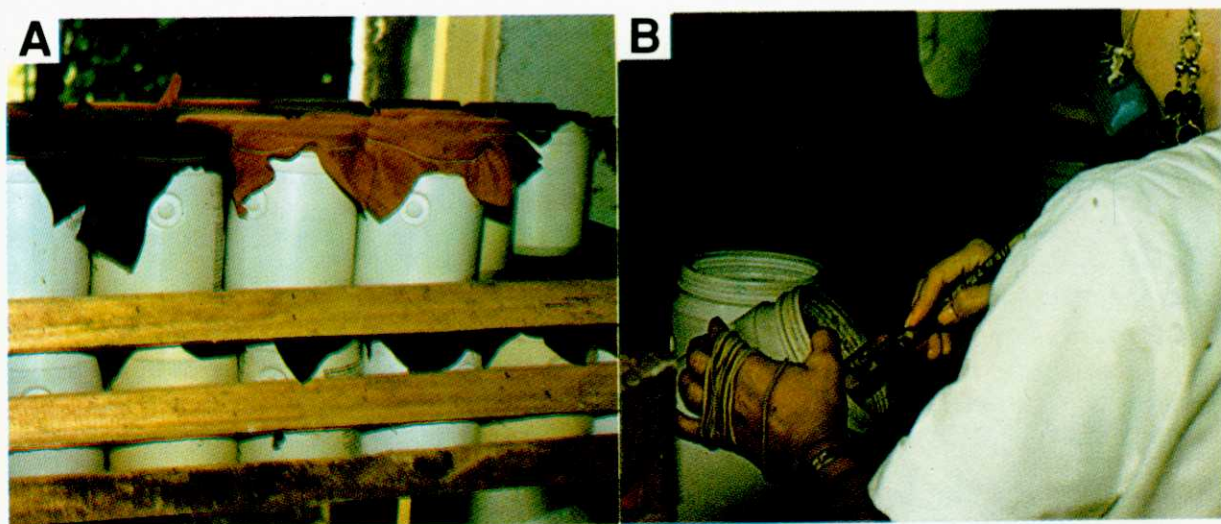


Fig. 68. Recolección de huevo de *Sitotroga cerealella*. A. Frasco con huevo y B. Colecta de huevo.

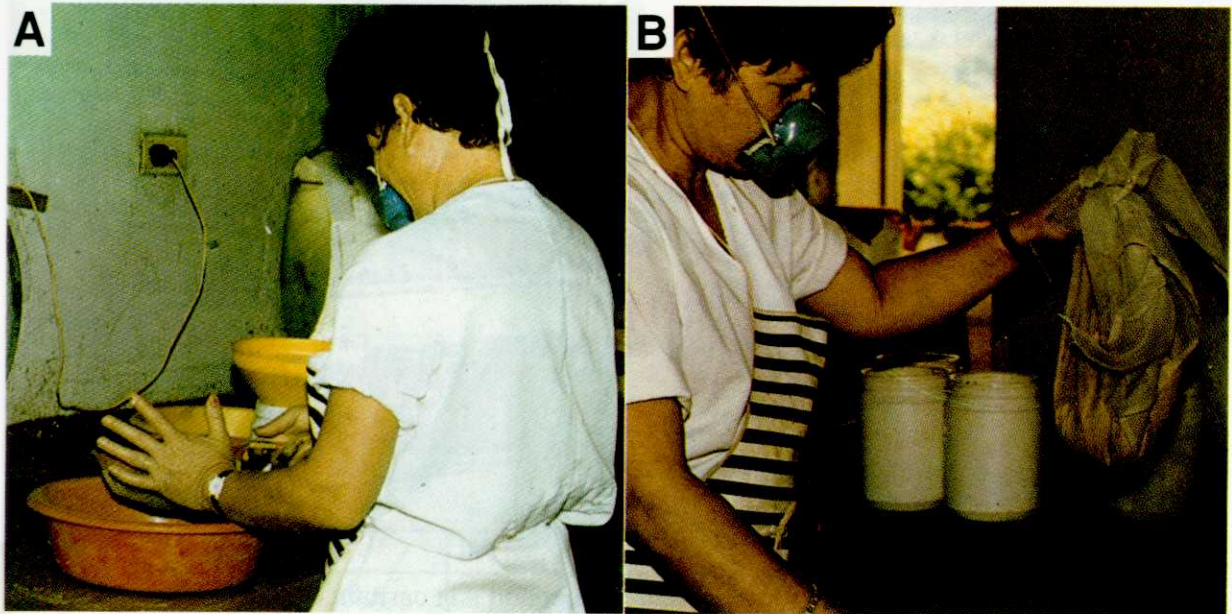


Fig. 69. Método para realizar la limpieza del huevo de *Sitotroga cerealella*.

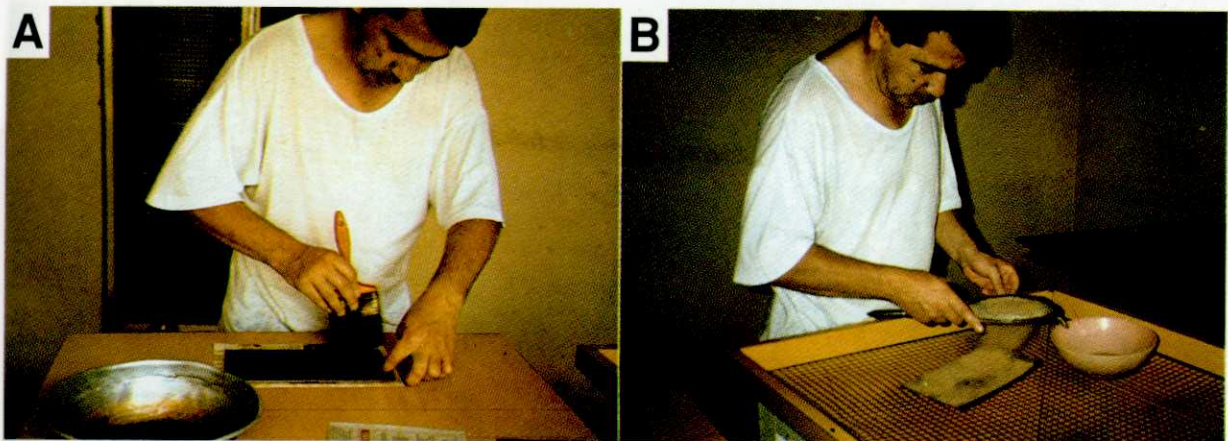


Fig. 70. Forma del pegado de huevo de *Sitotroga cerealella*. A. Aplicación de un pegamento natural sobre cartulina negra y B. Proceso del pegado de huevo sobre la cartulina negra.

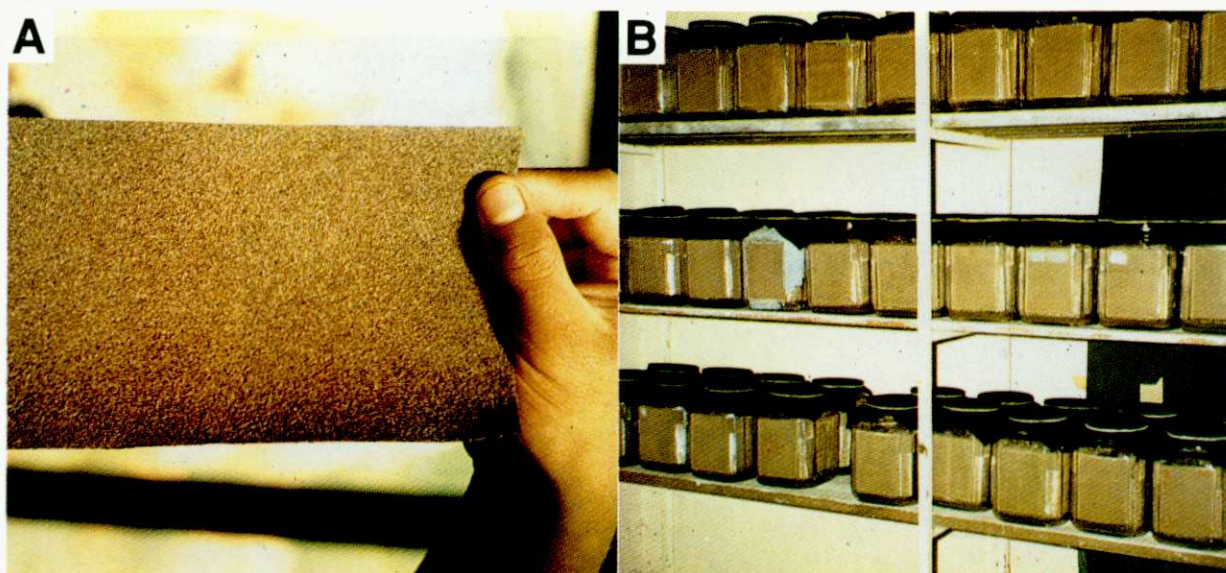


Fig. 71. A. Huevo de *Sitotroga cerealella* pegado a la cartulina y B. Método para la cría masal del parásito *Trichogramma sp.*



Fig. 72. Liberación de *Trichogramma sp.* A. Pulgada parasitado y B. Cultivo de tomate con el sistema de manejo integrado.

#### 4.5.- UTILIZACIÓN DE MICROORGANISMO.

##### 4.5.1.- Investigación de microorganismos.

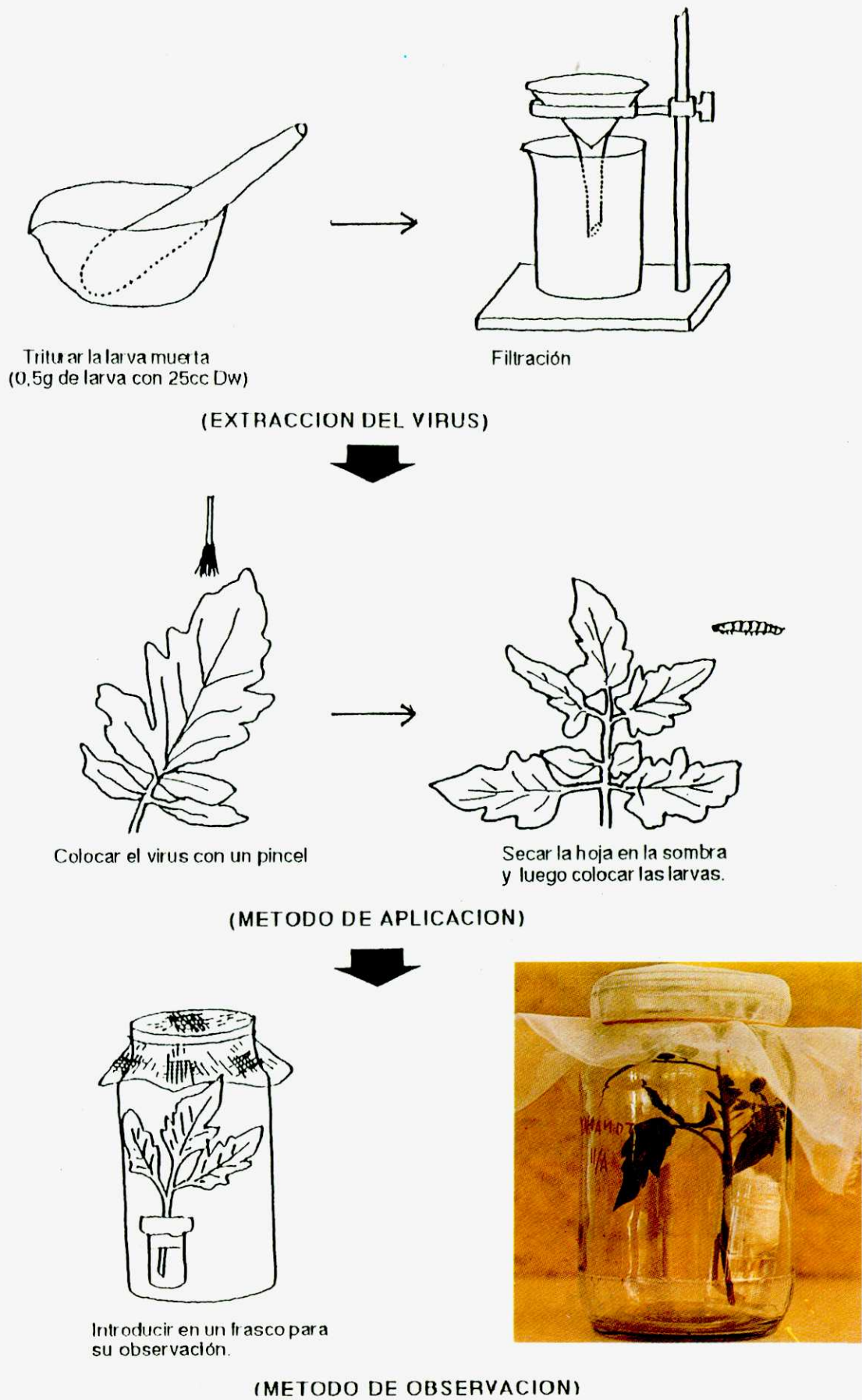
Con el objetivo de mejorar el sistema de control de las plagas existentes, se realizó la investigación basados en microorganismos patógenos que sean efectivos. En el experimento fue utilizado *Baculovirus anticarsia*, de *Anticarsia gemmatalis* y el **Virus granulosis** de *Phthorimaea operculella* colectadas de lugares diferentes y conservados en laboratorio en el cuadro 31 se consigna los datos.

**CUADRO 31.** Microorganismos patógenos colectados de diferentes localidades. Año 1992

Virus	Fecha colectada	Lugar de colectada
B. anticarsia	2-1-92	Cordillera(Caacupé) 1
B. anticarsia	90	Itapua (Col. Unidas)
B. anticarsia	92	Cordillera (Caacupé) 2
B. anticarsia	92	Cordillera (Caacupé) 3
B. anticarsia	XII 92	Cordillera (Caacupé)
B. anticarsia	III 92	Cordillera (Caacupé)
B. anticarsia	II 92	Cordillera (Caacupé)
B. anticarsia	90	Cordillera (Caacupé)
B. anticarsia	90	Londrina (EMBRAPA)
Virus granulosis	90	Lima (CIP) Perú

La prueba fue realizadas con 5 a 10 larvas del segundo y tercer estados de la palomilla sobre hojas tiernas de las plantas de tomate traída de parcelas experimentales del IAN y de fincas productoras de tomates., el pintado de las hojas para su posterior alimentación de larva se indica en el esquema 1. El experimento fue realizados con larvas por contacto directo con el liquido del virus, con adherente, por medio de consumo foliar y virus con adherente. El periodo de alimentación fue de 5 días a temperatura ambiental.

**ESQUEMA: 1 . Metodología de aplicación del virus en el experimento**





Los resultados del experimento se observan en los cuadros 32, 33 y 34 .

**CUADRO 32.** Supervivencia de larvas de *S. absoluta* tratadas con Baculovirus VPN a diferentes métodos. Año 1992.

Trata- miento	Asperjados con VPN								
	Larvas			Hojas			hojas y larvas		
larvas	M	V	P	M	V	P	M	V	P
A - 5	0	1	4	0	2	3	0	3	2
B.- 5	0	3	2	0	3	2	0	5	0
C. - 5	0	5	0	1	3	1	0	5	0
D. - 10	1	7	2	2	7	1	0	8	2
E. - 10	0	7	3	0	6	4	1	8	1
F. - 10	1	6	3	0	6	4	0	8	2
G. - 5	0	3	2	0	4	1	0	4	1
H. - 10	0	5	5	0	7	3	0	5	5
V: Vivos M: Muerto P.: Perdidos.									

**CUADRO 33.** Supervivencia de larvas de *S. absoluta* tratadas con Baculovirus VPN y sustancia adherentes Solución  $10^{-4}$  a diferentes métodos. Año 1992.

Trata- miento	Asperjadas con B. VPN y sust. adherente									Asper.c/agua		
	Larvas			Hojas			Hojas y larvas			Testigo		
Larvas	V	M	P	V	M	P	V	M	P	V	M	P
A 5	0	3	2	2	1	2	2	1	2	4	1	0
B 5	1	3	1	0	5	0	3	2	0	2	2	1
C 5	0	3	2	0	1	4	2	2	1	1	4	0
D 5	1	4	0	2	2	1	0	4	1	2	1	2
E 5	0	3	2	0	3	2	1	4	0	1	2	2
H 5	2	3	0	0	3	2	0	5	0	1	4	0
Perú*	0	2	3	0	3	2	1	2	2	0	3	2
V: Vivos M.: Muerte P: Perdidos * Virus granulosis <i>Phthorimaea operculella</i>												

**CUADRO 34.** Supervivencia de larvas tratadas con virus granulosis de la polilla de la papa *Phthorimaea operculella*. Año 1992.

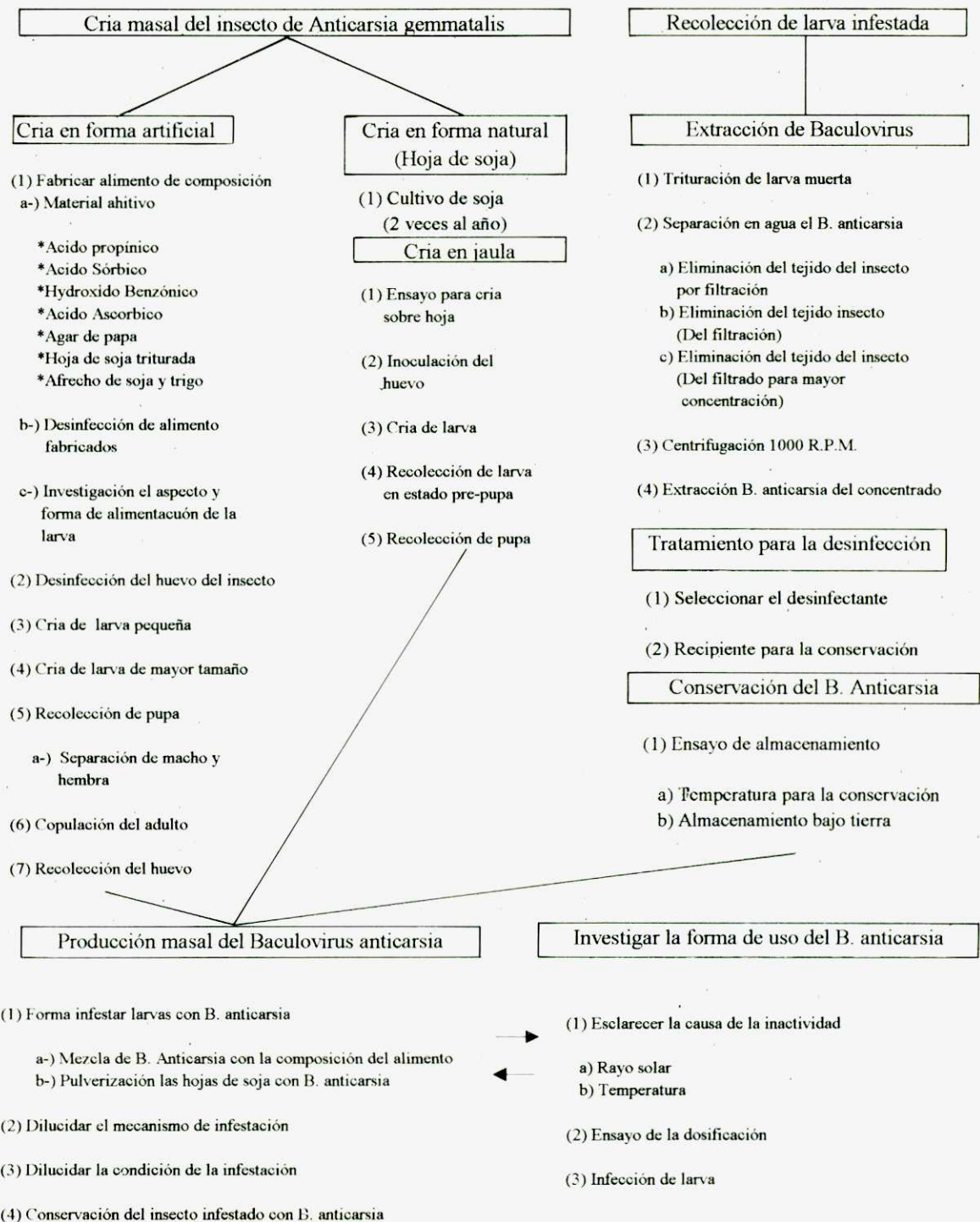
Tratamiento con larvas	Hojas asperjadas					
	c/virus granulosis			Con sust. adhieren		
	Vivos	Muerto	Perdida.	Vivo	Muerto	Perdida
Perú	3	1	0	2	1	0

En ninguna de la metodología utilizadas mostró la capacidad de virulencia del patógeno contra la plaga Se tendría que mejorar la metodología y coleccionar larvas de palomilla enfermas para el estudio de la efectividad

**4.5.2.- Producción de *Baculovirus Anticarsia* en forma de pastilla .**

El *Baculovirus anticarsia* posee una gran capacidad de virulencia para enfermar a la plaga de la soja *Anticarsia gemmatilis*. Para la elaboración en forma de pastilla se estableció una metodología de cría masal y artificial de la plaga de la soja y se realizó, la separación del virus por medio del filtrado y almacenamiento del concentrado del virus. El método de avance de la investigación es como se muestra en el Esquema 2.

**ESQUEMA: 2.** Flujograma de trabajo para la purificación de la concentración de *Baculovirus anticarsia*.



#### 4.6.- CONTROL QUÍMICO.

Actualmente, para control de las plagas en hortalizas se utilizan los agroquímicos como una pronta solución cuya alta toxicidad contribuye a la contaminación del medio ambiente (fig. 73).



**Fig. 73.** Diferentes productos químicos utilizado para el sistema de control de la palomilla. A. y B. Forma de guardar dentro de la casa.

##### 4.6.1.- Efectos de insecticidas químicos y biológicos para el control de la larva

El objetivo es comparar los insecticidas químicos, biológicos e identificar el más eficiente desde un punto de vista agronómico, estudiar el tiempo de acción de los productos biológicos y la efectividad de los mismos sobre las larvas y huevos

En el experimento se utilizó dos macetas para cada tratamiento colocándose 25 larvas del segundo y tercer instar en cada macetas con plantitas de tomate (fig. 74 A), después de haber colocado las larvas, se realizó la pulverización con cada producto.(fig. 74 B). Una hora después fueron cortadas las plantitas y colocadas en frasco con tapa de tela (fig. 75), luego se realizaron las observaciones para determinar el efecto de los productos sobre las larvas.

En otras macetas se colocaron 50 huevos sobre la hojas de la plantita y luego se realizó la pulverización con los productos biológicos y posteriormente fue observado los efectos de los mismos.

Tratamientos:

-Producto químicos: Carphos, Danitol, Curacron, Ambush, Diptrex, Nuvacron, Encedan, Tokuthion y Baytroid,

-Productos biológicos: Vertimec, Dibeta, Dipel P.M., Dipel L, Toaro, Basirex.

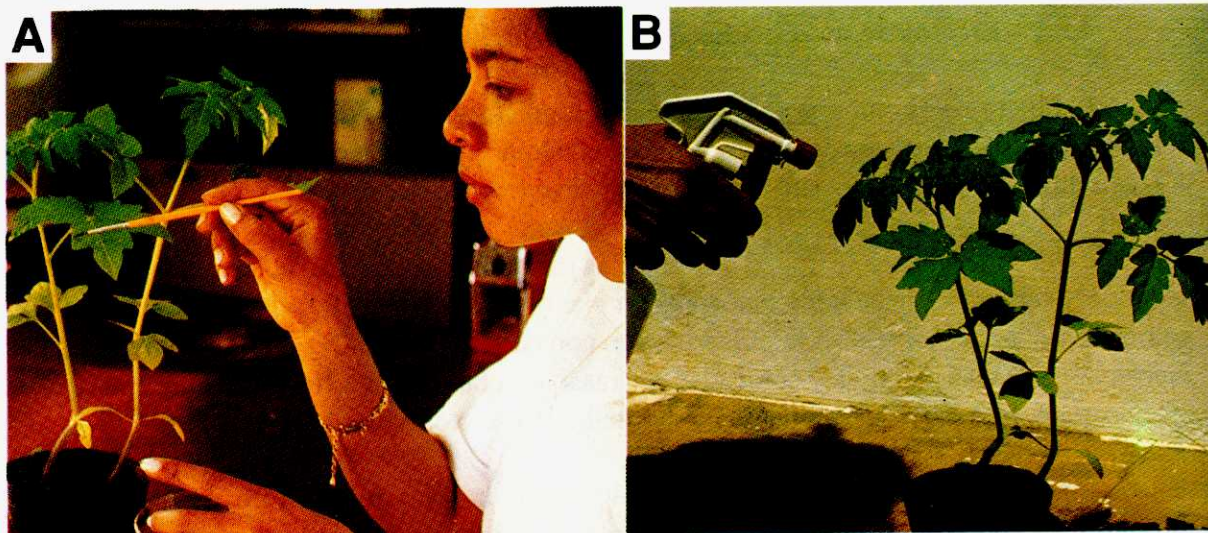
Cada producto fueron probados en una dosis de 1cc. diluido en agua en diferentes concentraciones de 500 cc., 1.000 cc. y 2.000 cc.

Los resultados obtenidos se indican a continuación.

**CUADRO 35.** Prueba de insecticidas químicos en diferentes concentraciones para control de larvas de *S. absoluta*. Año 1992

Nombre comercial de los productos	Promedio de porcentaje de mortandad			Promedio total %
	500 cc	1000 cc	2000 cc	
Nuvacron	76,9	71,4	30,8	59,7
Encedan	70,0	72,7	16,7	53,1
Tokution	70,0	50,0	50,0	56,7
Baytroid	75,0	77,8	54,5	69,1
Testigo	0,0	0,0	0,0	0,0
Total %	291,92	271,91	151,96	238,6
Promedio %	73,0	68,0	38,0	59,6

OBS: Colocación de insectos: 7-08-92 Fecha de tratamiento: 13-08-92  
Fecha de observación: 18-08-92 N° de larvas: 25 1cc de producto/ en agua



**Fig. 74.** Prueba de productos químicos. A. Colocación de larva sobre hoja de la planta de tomate y B. Sistema de pulverización.

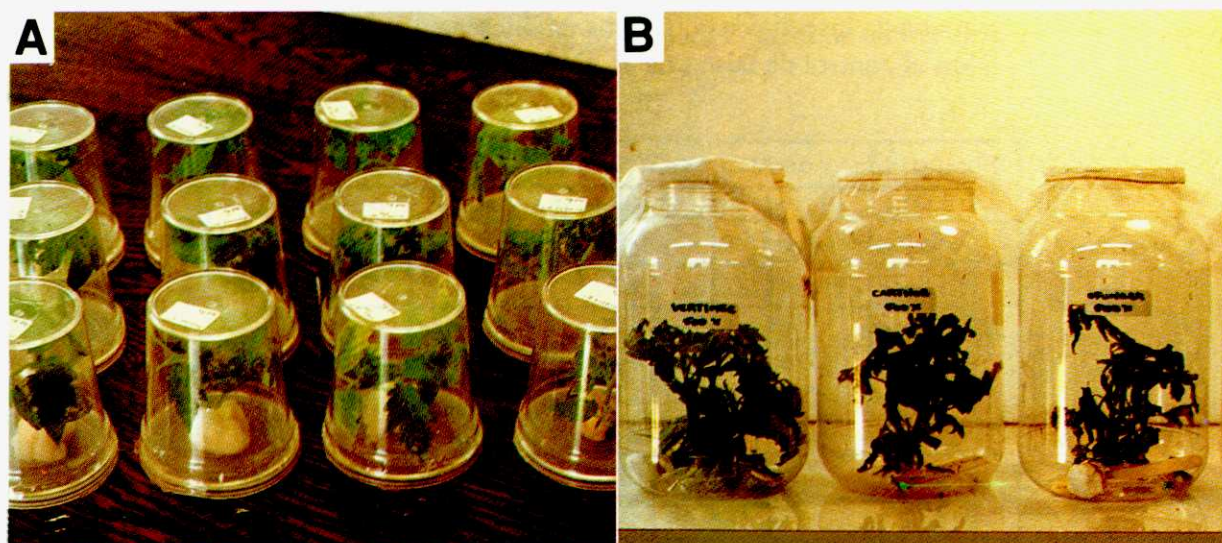


Fig. 75. Experimento de metodología para la prueba de eficiencia de productos químicos. A. Planta tratada y colocada en vaso y B. Planta tratada y colocada en frasco.

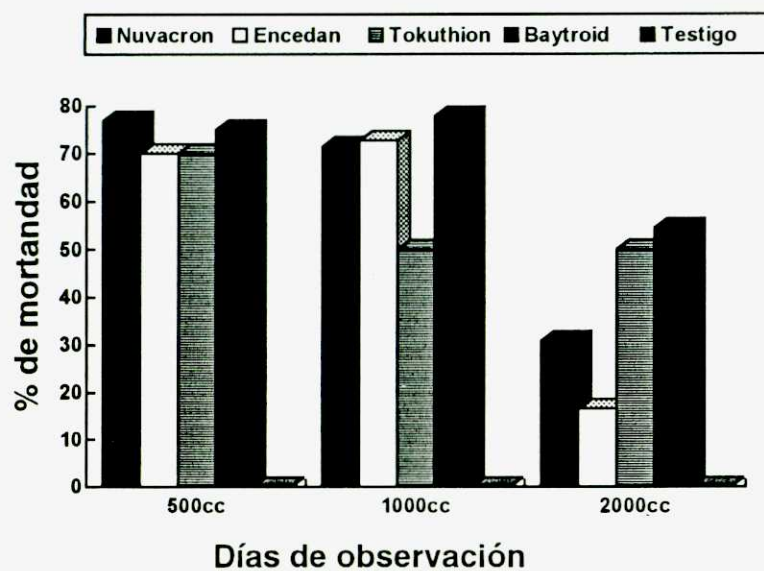
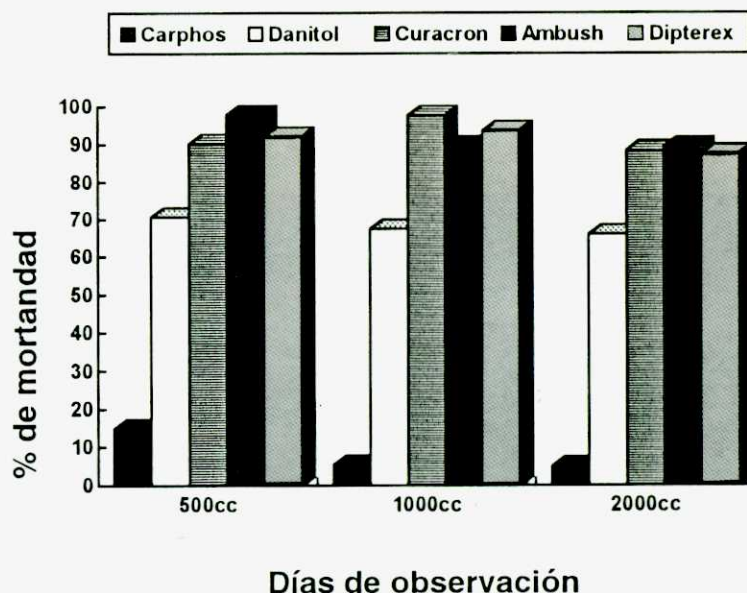


GRÁFICO: 8. Prueba de insecticidas químicos en diferentes concentraciones para control de larvas

**CUADRO 36.** Prueba de insecticidas químicos en diferentes concentraciones para el control de larvas de *S. absoluta* Año 1992.

Nombre comercial de los productos	Promedio de Porcentaje de mortandad			Promedio total
	500 cc	1000cc	2000 cc	%
Carphos	14,9	5,3	4,9	8,4
Danitol	70,7	67,5	66,0	68,1
Curacron	90,1	97,5	88,4	92,3
Ambush	97,8	89,6	89,4	92,2
Dipterex	92,0	93,5	87,5	91,0
Total %	366,55	353,31	336,1	352,0
Promedio %	73,3	70,7	67,2	70,4

OBS. Fecha de tratamiento con producto: 9-09-92      Hora: 9:00  
 50 insectos por tratamiento colocación: 9-09-92      Hora 1:30  
 Fecha de observ. 16-09-92      Dosis 1cc de prod. en concent. diferentes



**GRÁFICO: 9.** Pruebas de insecticidas químicos en diferentes concentraciones para control de larvas *S. absoluta*.

Los mejores productos químicos en las diferentes concentraciones fueron Curacron, Ambush, Dipterex, que obtuvieron un porcentaje de mortandad 87 a 92%, los otros productos resultaron ser menos eficaces. Con estos se puede favorecer el incremento notable de la producción del cultivo y se puede obtener buenos rendimientos agronómicos, como también presentarse efectos adversos de dichos productos.