

3.3.- CARACTERÍSTICA BIOLÓGICA .

3.3.1.- Ciclo biológico a diferentes temperatura.

Es muy importante conocer el período de desarrollo de huevo, larva, pupa y adulto. El estudio se realizó desde la oviposición, pasando por larva, pupa hasta llegar al estado adulto (Fig. 13). Los diferentes estados larvales fueron determinados a través de la cápsula cefalica (fig. 14 A) cuya separación ocurre con el cambio de piel en la larva (Fig. 14 B). Además se analizó la duración del ciclo biológico a diferentes temperaturas 5°, 15°, 20°, 25°, 28° 30°, 37° y 40°C. Los resultados se muestra en el cuadro 10.

CUADRO 10. Valores medios de la duración de los distintos estados de *S. absoluta* en diferentes temperaturas.

FASE DE LA PLAGA	5°C			15°C			20°C			25°C		
	Cant	DÍAS		Cant	DÍAS		Cant.	DÍAS		Cant	DÍAS	
		Rango	Prom.		Rango	Prom.		Rango	Prom		Rango	Prom
1. Oviposición hasta la eclosión del huevo	54	11 - 12	11.76	87	9 - 13	11.28	100	5 - 6	5.28	70	4 - 5	4.5
2. Primer estado	39	7 - 10	7.87	83	5 - 11	7.50	100	4 - 8	4.53	70	3 - 4	3.5
3. Segundo estado	35	6 - 8	6.57	81	4 - 11	6.59	97	3 - 6	4.14	70	2 - 3	2.5
4. Tercer estado	30	6 - 9	7.13	69	5 - 12	7.59	92	3 - 8	4.02	70	2 - 4	3.0
5. Cuarto estado	23	6 - 8	7.17	46	5 - 6	4.57	55	5 - 9	6.96	70	2 - 4	3.0
Promed. total del estado larval			28.74			26.25			19.65			12
6. Pupa	22	6 - 10	6.77	46	5 - 7	5.72	65	4 - 6	5.4	70	3 - 4	3.5
7. Adulto	20	17 - 28	23.05	45	17 - 24	20.62	44	8 - 11	9.79	59	7 - 8	7.5
8. Longevidad del adulto	18	18 - 15	16.50	45	10 - 13	11.00	44	10 - 13	11.00	59	10 - 12	11.0
Total del ciclo biológico			86.82			74.87			51.12			38.5

FASE DE LA PLAGA	28°C			30°C			37°C			40°C		
	Cant.	DÍAS		Cant	DÍAS		Cant.	DÍAS		Cant.	DÍAS	
		Rango	Prom		Rango	Prom		Rango	Prom		Rango	Prom
1. Oviposición hasta la eclosión del huevo	70	2 - 4	3	85	3 - 5	4.44	73	2 - 4	2.02	90	2 - 4	2.37
2. Primer estado	70	2 - 2	2.5	85	3 - 5	2.60	73	2 - 3	2.15	90	2 - 3	2.28
3. Segundo estado	65	2 - 3	2.5	85	2 - 4	2.50	72	2 - 3	2.20	84	1 - 4	2.09
4. Tercer estado	65	2 - 3	2.5	70	2 - 6	2.05	70	2 - 3	2.22	76	1 - 5	2.63
5. Cuarto estado	60	2 - 3	2.5	67	2 - 5	2.26	56	2 - 4	2.83	60	1 - 5	2.64
Promed. total del estado larval			10			9.41			9.4			9.64
6. Pupa	60	2 - 4	2.5	67	2 - 5	2.23	40	2 - 3	2.32	60	1 - 4	2.44
7. Adulto	60	6 - 7	6.7	59	7 - 9	7.59	38	6 - 8	6.94	43	4 - 8	5.32
8. Longevidad del adulto	60	12 - 14	13.0	59	12 - 14	13.00	24	8 - 9	8.5	43	9 - 10	9.5
Total del ciclo biológico			35.2			36.67			29.18			29.27

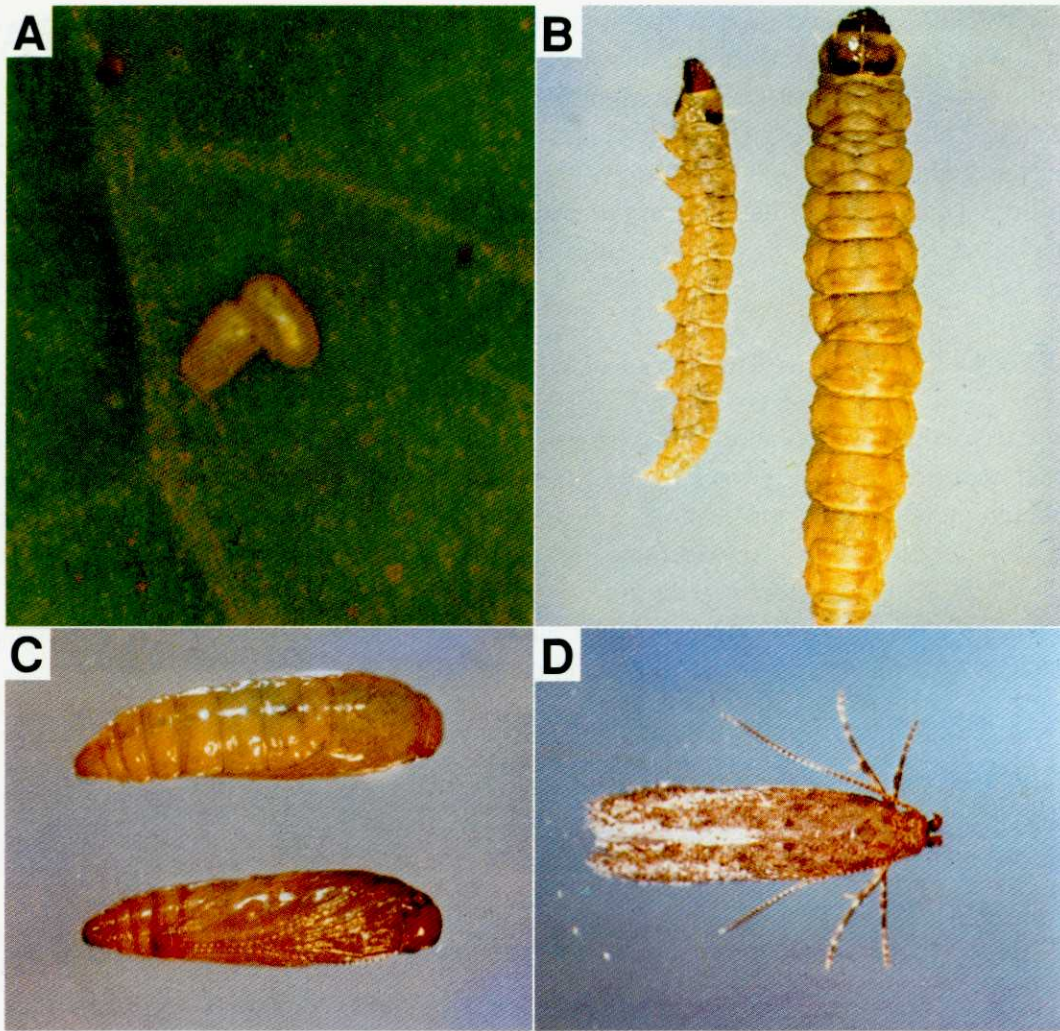


Fig. 13. Ciclo Biológico de la plaga. A. Huevo. B. Larvas. C. Adulto.

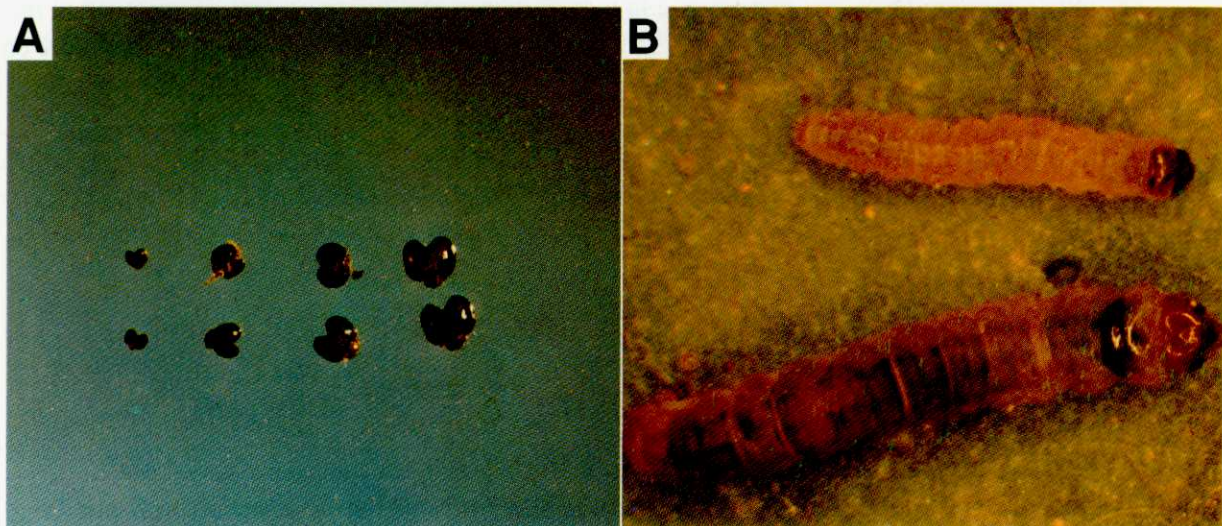


Fig. 14. Ciclo Biológico larval de *S. absoluta*. A. Cápsula cefálica de los 4 estados y B. Larvas del 2do. y 4to. estado

De acuerdo a los datos, observamos que el ciclo larval del insecto a 5°C temperatura baja, la duración es aproximadamente de 28.74 días y a temperatura alta 40°C es de 9.64 días. Para el desarrollo larval la temperatura ideal es entre 25 a 37°C que varía entre 12 a 9.4 días. Conforme a esto datos el ciclo biológico de la plaga es de 86.82 a 29.27 días, pudiendo ocurrir en temperaturas altas de 25° a 40° C de 10 a 12.8 generaciones de estados larvales, durante el desarrollo del cultivo de tomate que es aproximadamente de 120 a 130 días y dependiendo de la disponibilidad del alimento, la plaga no entra en diapausa y puede ocurrir de 9 a 12 generaciones anuales.

3.3.2.- Cantidad de huevo y su distribución sobre la planta de tomate

Para determinar la cantidad de huevo que posee una hembra adulta, se realizó el contaje por observaciones microscópicas a través de corte del abdomen, donde obtuvimos un promedio aproximado de 63 huevos por hembra. La cantidad de huevo depositado por cada hembra varía mucho y su oviposición es de uno en uno, aunque suelen encontrarse de dos en dos especialmente apoyado entre sí. Para determinar la ubicación de los huevos en la plantas de tomate, fueron colocados en casa de malla por 5 días 36 plantas de tomate con la palomilla adulta para la oviposición. Los resultados se presenta en el cuadro 11

CUADRO 11. Valores medios de números huevos colocados por hembra y su distribución sobre la planta del tomate.

Ubicación de huevo	Promd. de huevo en nerv.		Hoja	Huevo	
	Principal	Secundario	P/ media	X	%
Has de la hoja	4,4	1,8	2,6	8,8	35,1
Envés de la hoja	2,4	2,0	3,1	7,5	29,9
Rama	5,0	-	-	5,0	19,9
Tallo	3,8	-	-	3,8	15,1

Conforme a los datos se observa que la mayor cantidad de huevos está ubicada en el has de la hoja con un porcentaje de 35,1 % y 29,9 % en el envés, el 19,9 % en las rama y el 15,1 % en el tallo.

Con este estudio se pudo precisar que los huevos están ubicados en su mayor parte sobre el has de las hojas y luego en el envés, cerca de la nervadura principal y secundarias, en el tallo y rama (fig.15),

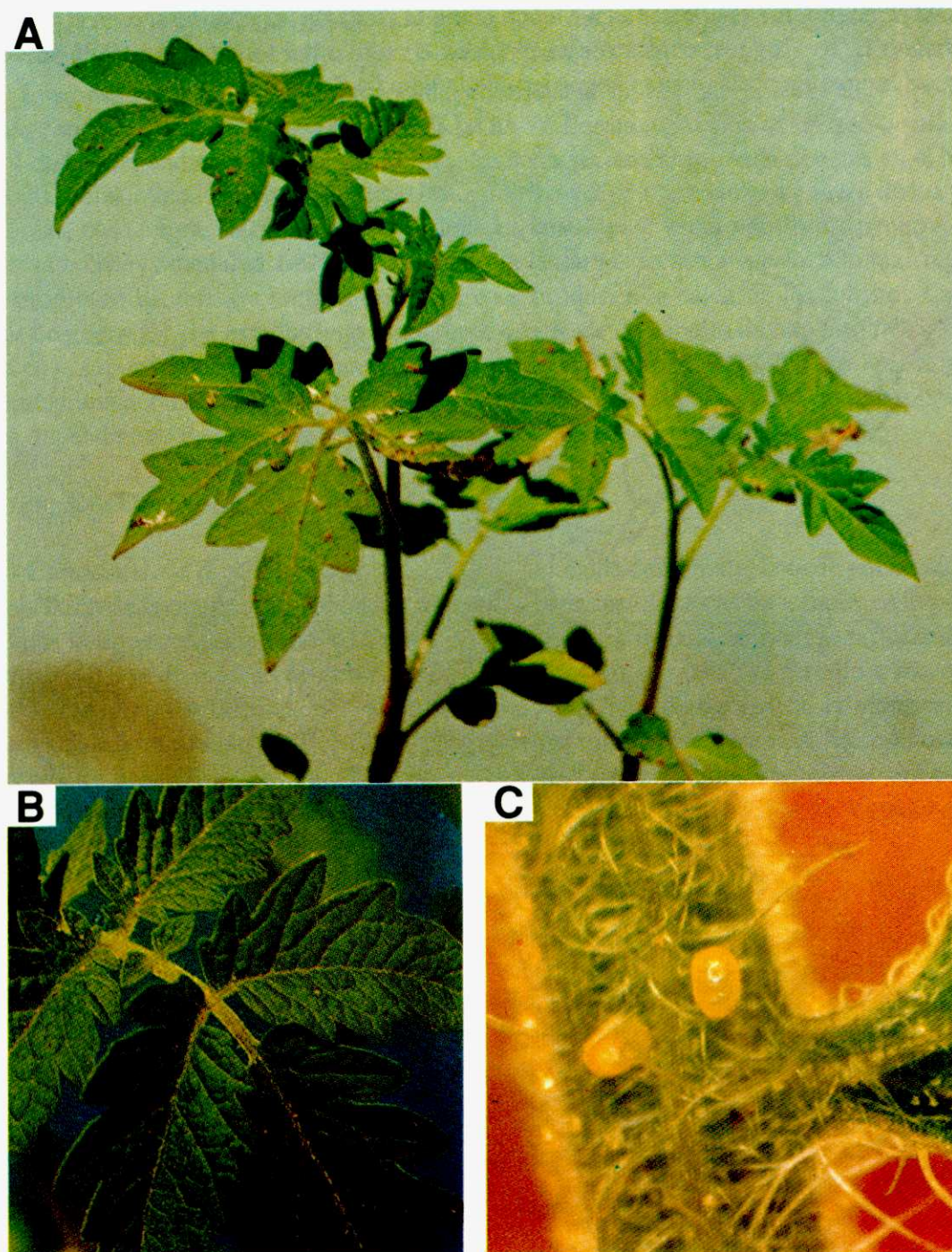


Fig. 15. Ubicación de los huevos. A. En planta de tomate. B. Haz de las hojas .
C. Tallo de la planta

3.4.- IMPORTANCIA ECONÓMICA.

3.4.1.- Distribución geográfica.

Este insecto se distribuye ampliamente en todas las zonas tropicales, semi tropicales y templada de Sudamérica. Se ha realizado la investigación de ocurrencia y su distribución en Sudamérica, y de las informaciones de los países cercanos se pudo constatar la tendencia del aumento poblacional hacia el lado del pacífico en los países como Colombia, Venezuela, Chile, Brasil, y Paraguay, desplazándose hacia el lado del océano Atlántico.(fig. 16).

Al principio, fue encontrado en Méjico como la plaga de la papa. Luego en el años 1972, el americano E. R. Hogges, constató esta plaga en el cultivo del tomate y en Chile ademas del tomatal se conoce en otras plantas hospedera de la Familia Solanaceae.

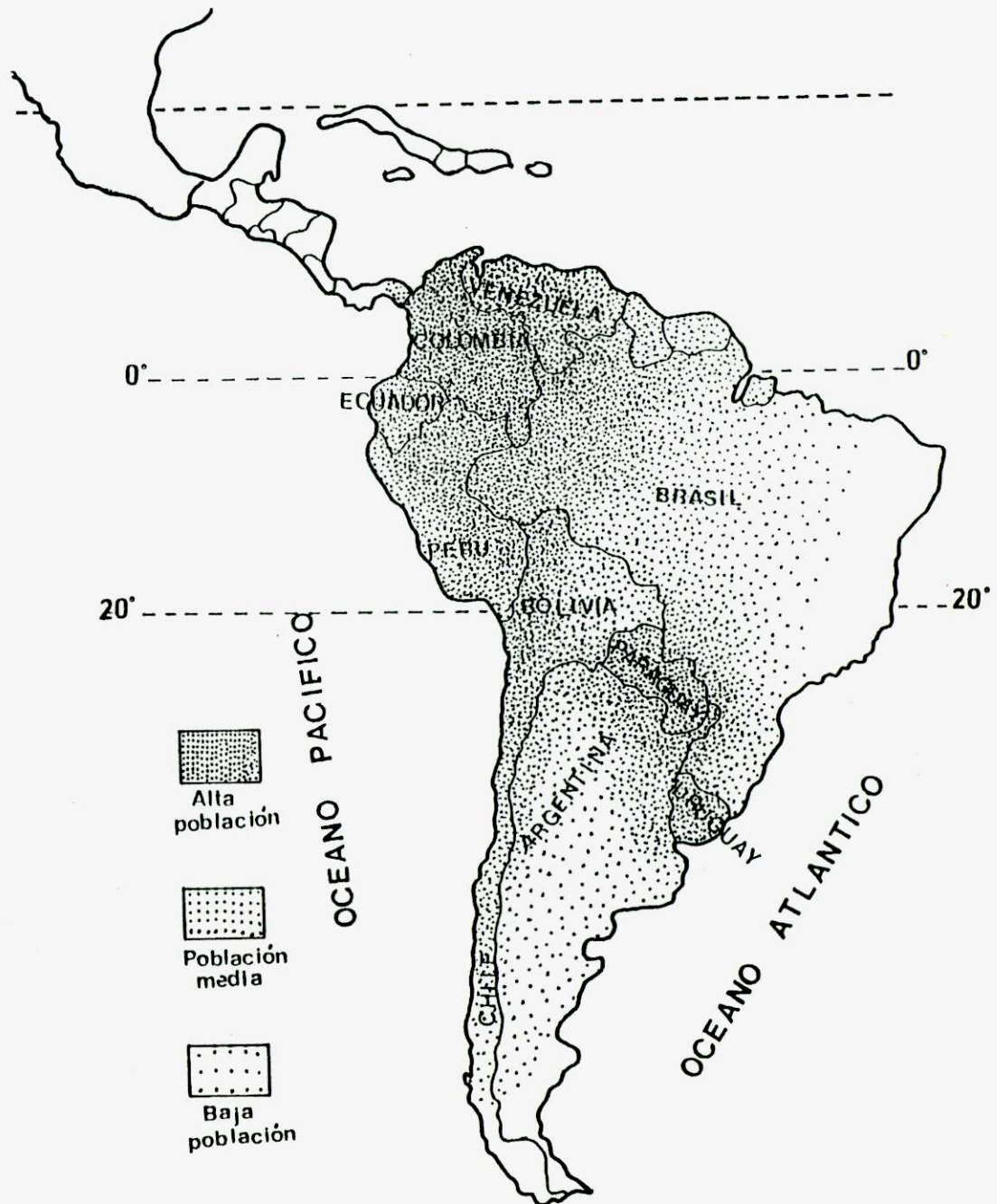


Fig. 16. Distribución y ocurrencia poblacional de *S. absoluta* en América del Sur

3.4.2.- Descripción de daños.

El adulto ataca la plantación del tomate desde la siembra hasta la cosecha, ovipositando en el tallo, en los brotes, en el haz y el envés de las hojas. Los huevos eclosionan aproximadamente en 2 a 4 días y dependiendo de la temperatura. La larva recién eclosionada penetra en el interior de las hojas, consumiendo los tejidos vegetales, a partir del 2º y 3º estado salen fuera de los tejidos de las hojas, para migrar hacia las frutas y tallos. La larva del 4º estado perfora y penetra dentro de las frutas verdes y maduras. Las frutas dañadas por las larvas presentan perforaciones irregulares donde proliferan bacterias y hongos que pudren y producen la caída de los mismos. La larva, después de pasar por el 4º estado llega a empupar dentro de un capullo de hilo fino fabricado por la larva en la superficie de las hojas secas, verdes, dentro del fruto, en el tallo o por los tutores. En el Paraguay una generación dura aproximadamente entre 29.9 a 51 días con 9 a 12 generaciones anuales dependiendo de la temperatura y de la disponibilidad de alimentos.

3.4.3.- Ocurrencia estacional.

Conociendo la fluctuación poblacional de la palomilla del tomate, la ocurrencia estacional y la evaluación de la ocurrencia a través de año, en las zonas productoras de tomate, es importante determinar la época y el periodo de mayor población, con lo cual se podrá programar para realizar un sistema de medida de control. Con este objetivo se realizó el estudio a través de la trampa de luz ultravioleta traída del Japón, e instalada en finca de agricultor, la muestra fueron colectadas durante todo el año (Fig. 17). Los adultos capturados en la trampa fueron llevados al laboratorio donde se realizó estudio de separación y conteo de machos y hembras, anotados en una planilla. Los resultados obtenidos de los estudios realizados en la zona de Yguazú e Ita se observa en el graf. 1, 2 y 3.



Fig. 17. Estudio de la fluctuación poblacional de *S. absoluta*. A: Finca del agricultor. B: Instalación de la trampa de luz.

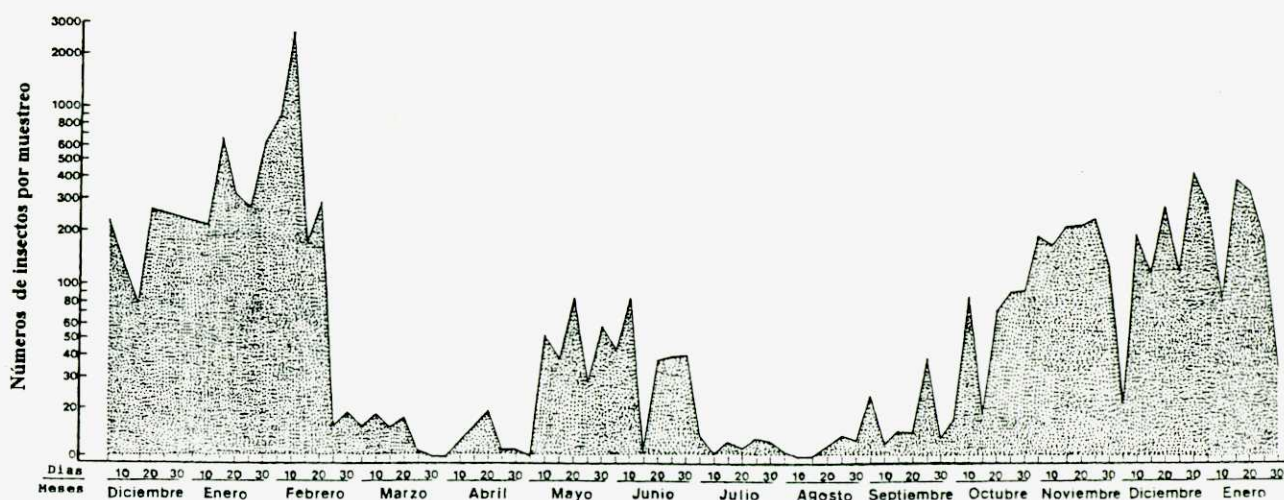


GRÁFICO: 1 Fluctuación poblacional de *S. absoluta* en finca del agricultor (TAKEZAKI 1991 - 1993).

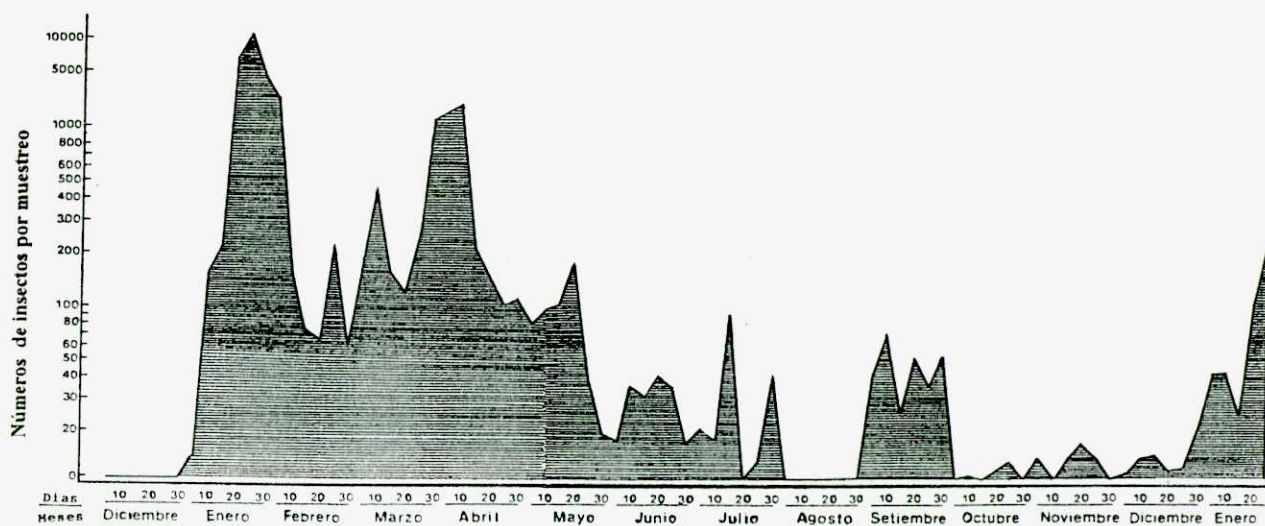


GRÁFICO: 2. Fluctuación poblacional de *S. absoluta* en finca del agricultor (En CETAPAR 1991 - 1993).

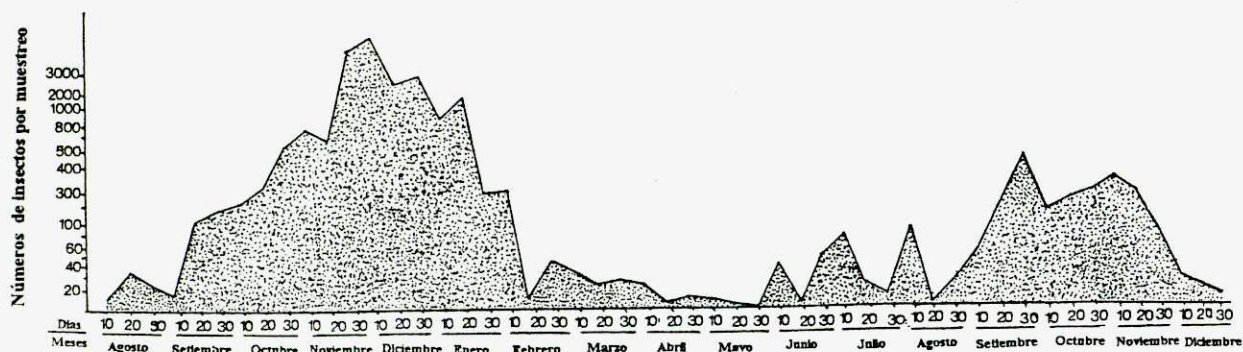


GRÁFICO: 3. Fluctuación poblacional de *S. absoluta* en finca del agricultor (R.MAYEREGGER 1992 - 1993).

Los gráficos muestran que la variación de la ocurrencia estacional obtenida en un año por cada 5 días de estudio en la zona de Yguazú, la ocurrencia fue más numerosa en el verano y en el invierno en los meses de mayo a setiembre fue menor. La razón de esta variación no es clara, pero se piensa que la multiplicación de la palomilla del tomate está relacionado con la variación de la temperatura y las actividades de los enemigos naturales. Además la variación entre la zona de Yguazú e Ita se debe a la diferencia de la temperatura y a la época del cultivo. En el Paraguay, se pudo observar que la ocurrencia de la palomilla es en todos los meses del año en zonas productoras de tomate.

Con este estudio se pudo estimar la época de aparición del adulto la densidad poblacional de larva en el cultivo y la fluctuación estacional de la plaga.

3.4.4.- Comportamiento de la larva en relación a su alimentación.

La plaga *Scrobipalpa absoluta* es actualmente la más importante en el cultivo del tomate. El adulto y la pupa no causan daño a la planta, solamente en el estado larval (fig. 18). Los adultos ovipositan principalmente en el haz de las hojas y las larvas actúan como minadoras (fig. 19) además atacan el tallo raspando e introduciéndose, para formar galerías internas, (fig. 20) también dañan las ramas (fig. 21) y es muy común su ataque a las yemas apicales, afectando el crecimiento de los brotes causando la caída de los botones florales (fig. 22) atacan los frutos desde la formación hasta el estado de maduración, (fig. 23) formando galerías que en condiciones de ataque intenso se asocia con enfermedades fungosas y bacterianas que inutilizan la producción (fig. 24)

El cultivo cuyo tratamiento fitosanitario no fue bien realizado, puede tener pérdida total en la producción, debido principalmente a la defoliación total de la planta provocado por el ataque de larva. (fig. 25) El aumento poblacional de la palomilla coincide con el período de la cosecha, ocasionando serios daños en cuanto a calidad y cantidad de frutos a ser cosechados, en general, los frutos dañados por la larva se pudren muy fácilmente, (fig. 26). Se ha realizado un estudio para ver la preferencia de la larva por los frutos verdes o maduros y el lugar de ataque, para dicha investigación se utilizó, una bandeja de cartón de 70 X 70 cm. (fig. 27) y frasco de vidrio (fig. 28), donde se colocó frutos de diferentes tamaños.

Aproximadamente se liberó en cada uno 500 larvas de todos los estados en medios de los frutos, las observaciones fueron realizadas después de 18 días y el resultado obtenido se presenta en cuadro 12.

CUADRO 12. Valores medios de los diferentes puntos de ataque por larvas de *S. absoluta* en frutas verdes Año 1993.

Tamaño del fruto	Fruta en gramos	Perforaciones del fruto			N° de larva en p/ interna
		en el pedúnculo	al costado	en la punta	
Chico	4,0	2,7	2,3	0,4	2,6
Mediano	25,6	2,4	3,9	1,9	4,8
Grande	38,9	5,6	4,4	0,6	3,2

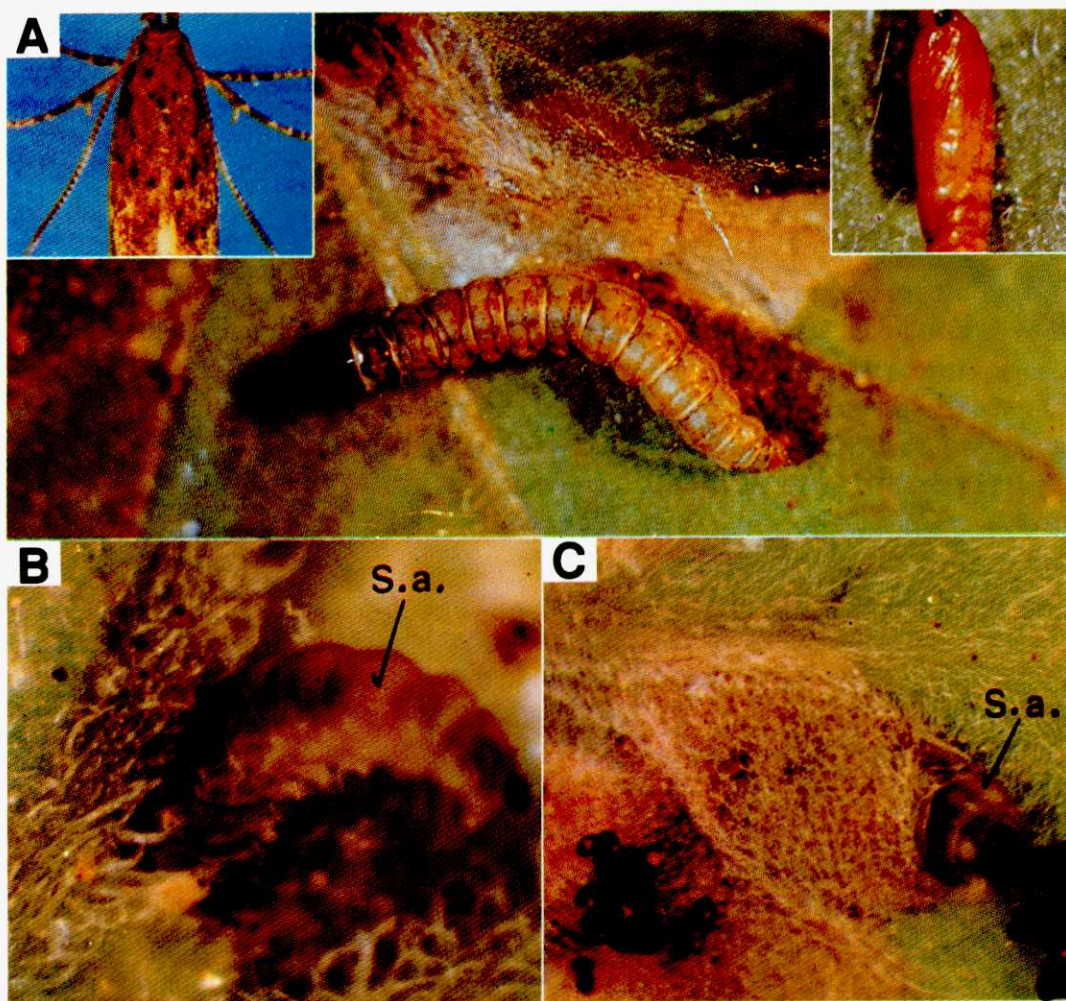


Fig. 18. Comportamiento de alimentación de la plaga. A. Adulto, pupa, estado que no causan daño y larva estado perjudicial a la planta. B. y C. Síntomas de daños por la larva.

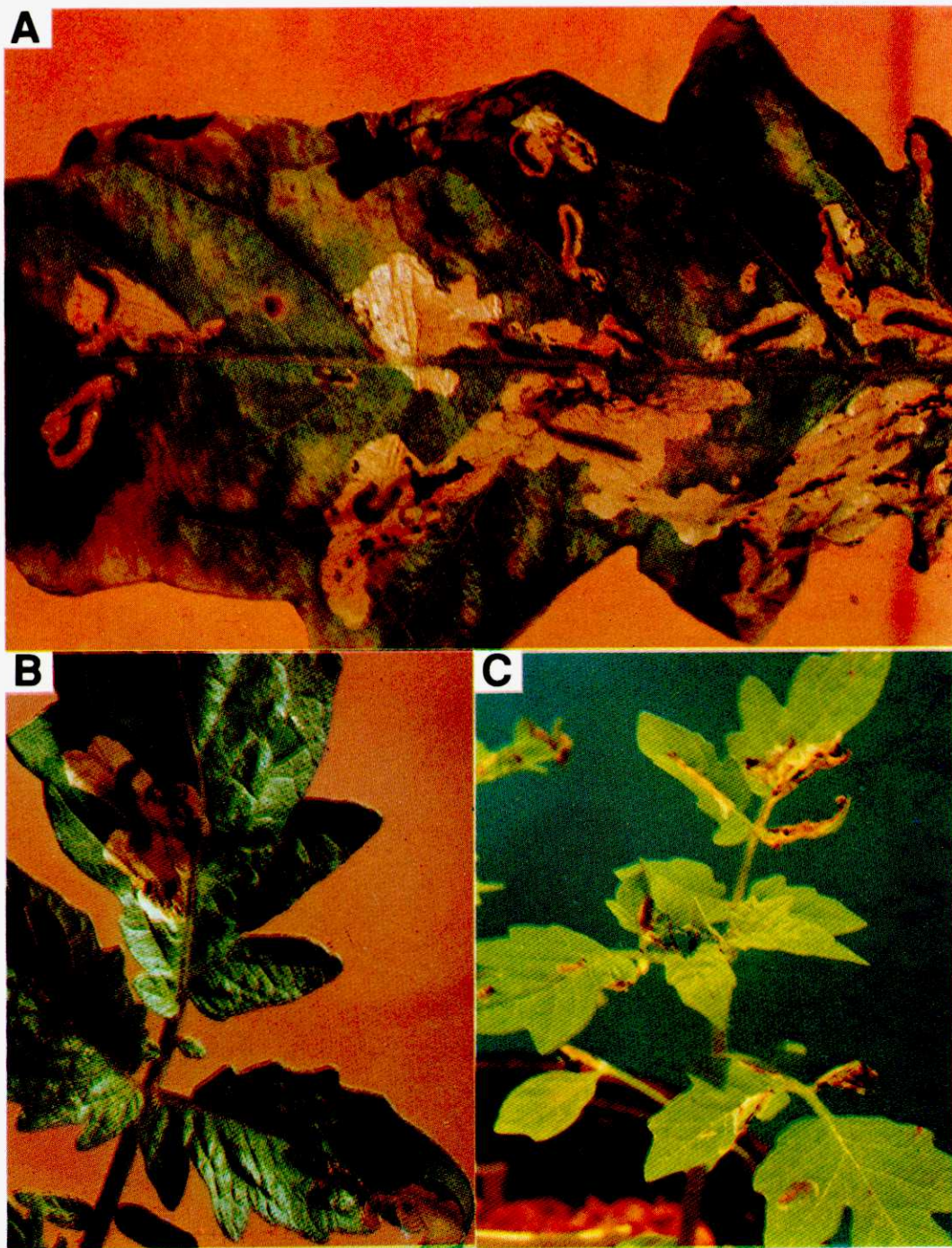


Fig. 19. Síntoma de daño de la *Scrobipalpa absoluta*. A. Numerosas larvas minando hoja de la planta del tomate. B. Hoja minada por una larva y. C. Plantita pequeña con hoja dañada.



Fig. 20. Tallo dañado por larva *Scrobipalpa absoluta*. A. Raspadura.
B. Perforaciones externas por larvas. C. Perforaciones internas y
D. Galerías internas.

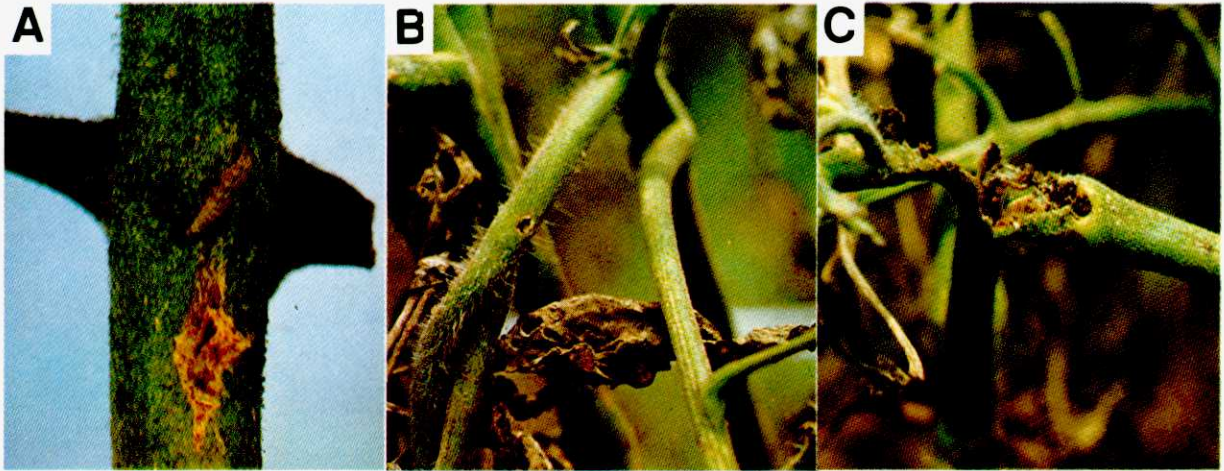


Fig. 21. Rama dañada por larva *S. absoluta*. A. Raspadura. B. Perforaciones. C. Galería.

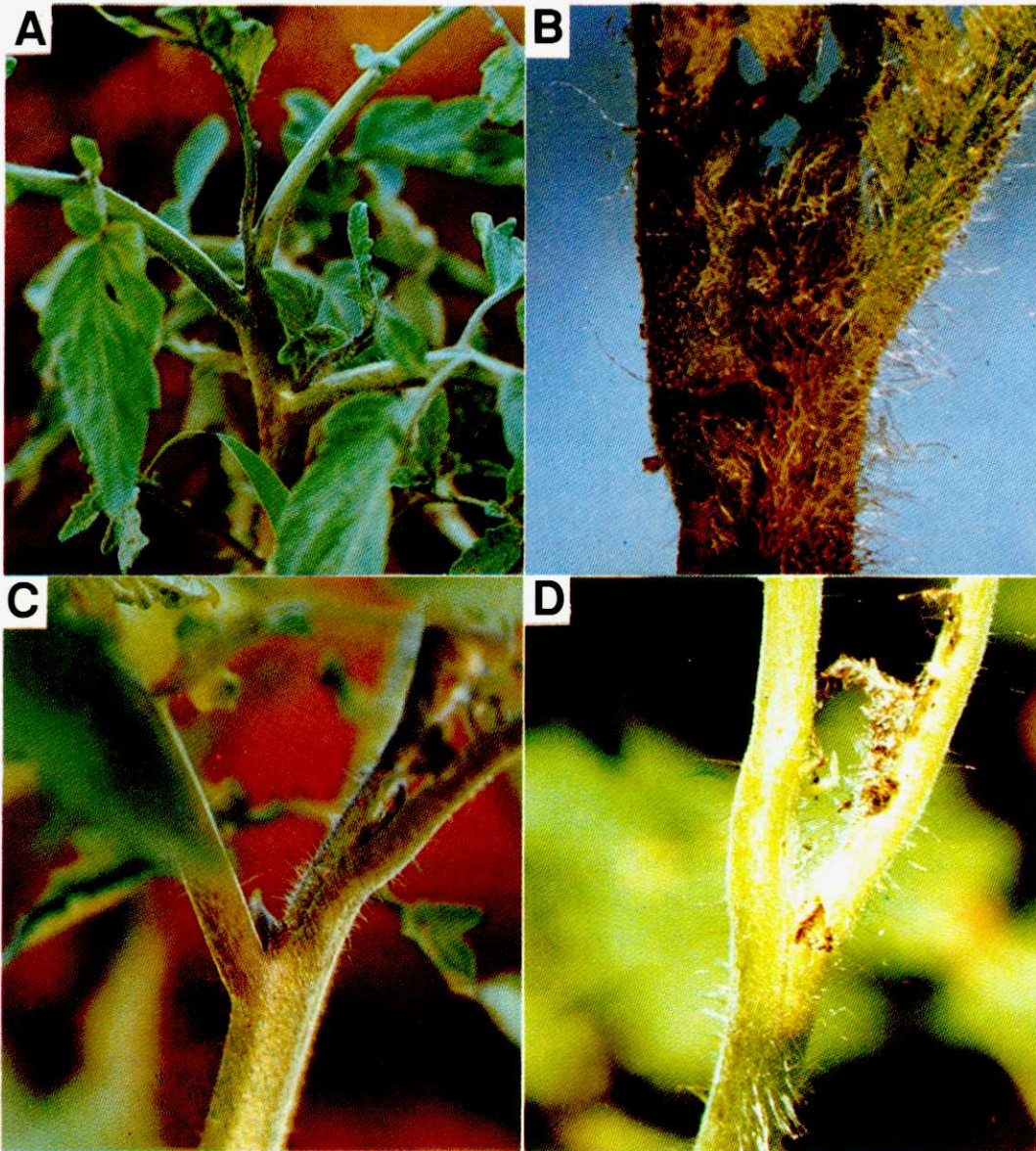


Fig. 22. Brotes y zona apical dañada por larva *Scrobipalpa absoluta*. A. y B. Zona de crecimiento. C. y D. Brotes secados.