

Manual N° 52

Ing. Myriam Arias de López
Ing. Angel Jines Carrasco



Manejo integrado de moscas de la fruta en el Litoral ecuatoriano

PRESENTACIÓN

El 1 de Junio de 1999, la Unidad Ejecutora del Fondo Competitivo (UEFC) recomendó que el perfil de investigación N° 2121 "Generación de alternativas tecnológicas para el manejo de moscas de la fruta en el Litoral ecuatoriano" pase a la etapa de proyecto de investigación y fue ratificado por el Comité de Adjudicación de Proyectos de Investigación, Alianzas y Becas (CAPIAB), del Programa de Modernización de Servicios Agropecuarios (PROMSA), financiado por el Banco Mundial.

El PROMSA el 14 de febrero del 2000 firmó en Quito, como proyecto IG-CV- 031. Los socios colaboradores: INIAP, SESA, CEDEGE, Universidad Técnica de Manabí, Fundación Mango del Ecuador y la Asociación de Productores Exportadores de Sandía y Melón (ASOPROESAM) firmaron la carta de ejecución en esa misma fecha.

En este manual se dan a conocer las tecnologías o resultados generados dentro de este proyecto para beneficio de los pequeños, medianos y grandes productores de frutas en el Litoral ecuatoriano y en otros ámbitos del país, donde las pueden adoptar para lograr una mayor eficiencia en el manejo de las moscas de la fruta.

Ing. Myriam Arias de López
Investigador Principal

CONTENIDO

	Página
Presentación	I
Contenido	II
1. Antecedentes	1
2. Especies de moscas de la fruta presentes en el Litoral ecuatoriano	2
3. Biología de las principales especies.	7
4. Distribución y dinámica poblacional de especies importantes en Guayas y Manabí	7
5. Alternativas para el manejo integrado	14
5.2. Método físico	14
5.3. Método legal	15
5.4. Método etológico	15
5.5. Método biológico	16
5.6. Método químico	18
6. Referencias bibliográficas	20

1. ANTECEDENTES

En el Litoral ecuatoriano existen pequeños, medianos y grandes productores frutícolas, que tienen entre 0,5 y 1000 hectáreas cultivadas, con una superficie total de 50.000 ha que incluyen monocultivos de exportación como mango, melón, sandía, papaya y especies no tradicionales. En las provincias del Guayas, Los Ríos y otras, donde se realizan algunas prácticas para el manejo de moscas de la fruta, pero también, existen huertos mixtos y de subsistencias, de medianos y pequeños agricultores, donde no se realiza ningún tipo de manejo, y cuyas frutas están expuestas al ataque de moscas de la fruta, convirtiéndose en focos de infestación permanente.

Las moscas de la fruta son una grave amenaza para los productores exportadores de frutas, ya que el Animal and Plant Health Inspection Service, APHIS, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y otros servicios nacionales de sanidad vegetal y animal, impiden el ingreso de fruta proveniente de países en donde ocurren las infestaciones de esta plaga.

El daño que ocasionan se inicia a partir del orificio que hace la hembra para ovipositar, el mismo que sirve para el ingreso de agentes patógenos, pero el más importante lo hacen las larvas o estados inmaduros que barrenan los frutos, provocan la caída y destrucción total e invasión de organismos secundarios que producen pudriciones.

Para la captura y seguimiento de esta plaga se emplean trampas cebadas con atrayentes alimenticios y sexuales sintéticos (paraferomonas). El control de este insecto representa para los productores exportadores un gasto del 10 al 15% del costo de producción, que incluyen tratamientos hidrotérmicos, químicos e inspecciones. Los pequeños y medianos productores no realizan

controles, convirtiéndose sus frutales en focos de infestación, debido a que algunos de los insumos importados son caros.

Para el manejo del complejo de moscas de la fruta se han investigado y comprobado algunas alternativas basadas en la experimentación foránea y del país. Para lo cual, es importante conocer algunos aspectos sobre la identificación, biología, hospederos, dinámica poblacional y prácticas de manejo, como culturales, etológicas, biológicas y químicas, con la finalidad de disminuir las poblaciones.

2. ESPECIES DE MOSCAS DE LA FRUTA Y HOSPEDEROS PRESENTES EN EL LITORAL ECUATORIANO

En el Litoral ecuatoriano se identificaron 21 diferentes especies. De estas, 17 pertenecen al género *Anastrepha*: *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. serpentina*, *A. striata*, *A. distincta*, *A. chichlayae*, *A. manihoti*, *A. dissimilis*, *A. leptozona*, *A. pseudoparalella*, *A. bahiensis*, *A. gigantea*, *A. dryas*, *A. antunesis*, *A. nigripalpis*, *A. montei* y *A. pickeli*. Además, se reconfirmó la presencia de *Ceratitis capitata* principalmente en áreas urbanas de algunas ciudades y poblados; y de tres géneros más de la familia tephritidae: *Hexachaeta* sp, *Blepharoneura* sp y *Tomoplagia* sp.

Estas especies tienen como hospederos varios frutales (Cuadro 1) y por el número de especímenes colectados durante los años 2000 - 2003, se destacan como las más importantes: *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. striata*, *A. serpentina* y *Ceratitis capitata*.

Los porcentajes de moscas identificadas a partir de frutos colectados en las provincias del Litoral ecuatoriano se muestran en las Figuras 1 al 5 y las capturadas en trampas MacPhail, Jackson y caseras en la Figura 6. En Guayas, los porcentajes de moscas identificadas son mayores debido al mayor número de colectas de frutos y número de trampas colocadas.

Cuadro 1. Árboles frutales y forestales hospederos de moscas de la fruta en el Litoral ecuatoriano.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ESPECIES DE MOSCAS QUE LO INFESTAN
<i>Mangifera indica</i>	mango	<i>A. fraterculus</i> <i>A. obliqua</i> <i>A. serpentina</i>
<i>Psidium guajava</i>	guayabo	<i>A. fraterculus</i> <i>A. obliqua</i> <i>A. striata</i> <i>C. capitata</i>
<i>Inga sp.</i>	guabo	<i>A. obliqua</i>
<i>Spondias purpurea</i>	ciruelo, obos	<i>A. obliqua</i> <i>A. fraterculus</i> <i>A. striata</i> <i>C. capitata</i>
<i>Spondias mombin</i>	jobo	<i>A. obliqua</i>
<i>Malphigia sp.</i>	cereza	<i>A. fraterculus</i> <i>A. obliqua</i> <i>A. striata</i>
<i>Eugenia stipitata</i>	arazá	<i>A. fraterculus</i> <i>A. obliqua</i>
<i>Calocarpum mammosum</i>	zapote	<i>A. fraterculus</i> <i>A. serpentina</i>
<i>Pouteria caimito</i>	cauje	<i>A. leptozona</i> <i>A. serpentina</i> <i>A. fraterculus</i>
<i>Mammea americana</i>	mamey	<i>A. serpentina</i> <i>A. obliqua</i> <i>A. striata</i>
<i>Chrysophillum caimito</i>	caimito	<i>A. serpentina</i> <i>A. obliqua</i>
<i>Averrhoa carambola</i>	carambola	<i>C. capitata</i> <i>A. obliqua</i>
<i>Coffea arabiga</i>	café	<i>C. capitata</i>
<i>Carica papaya</i>	papaya	<i>C. capitata</i>
<i>Vitex gigantea</i>	pechiche	<i>C. capitata</i>
<i>Citrus reticulata</i>	mandarina	<i>C. capitata</i>
<i>Terminalia catappa</i>	almendro	<i>C. capitata</i>
<i>Castilla elastica</i>	hule o caucho	<i>A. striata</i> <i>A. fraterculus</i>

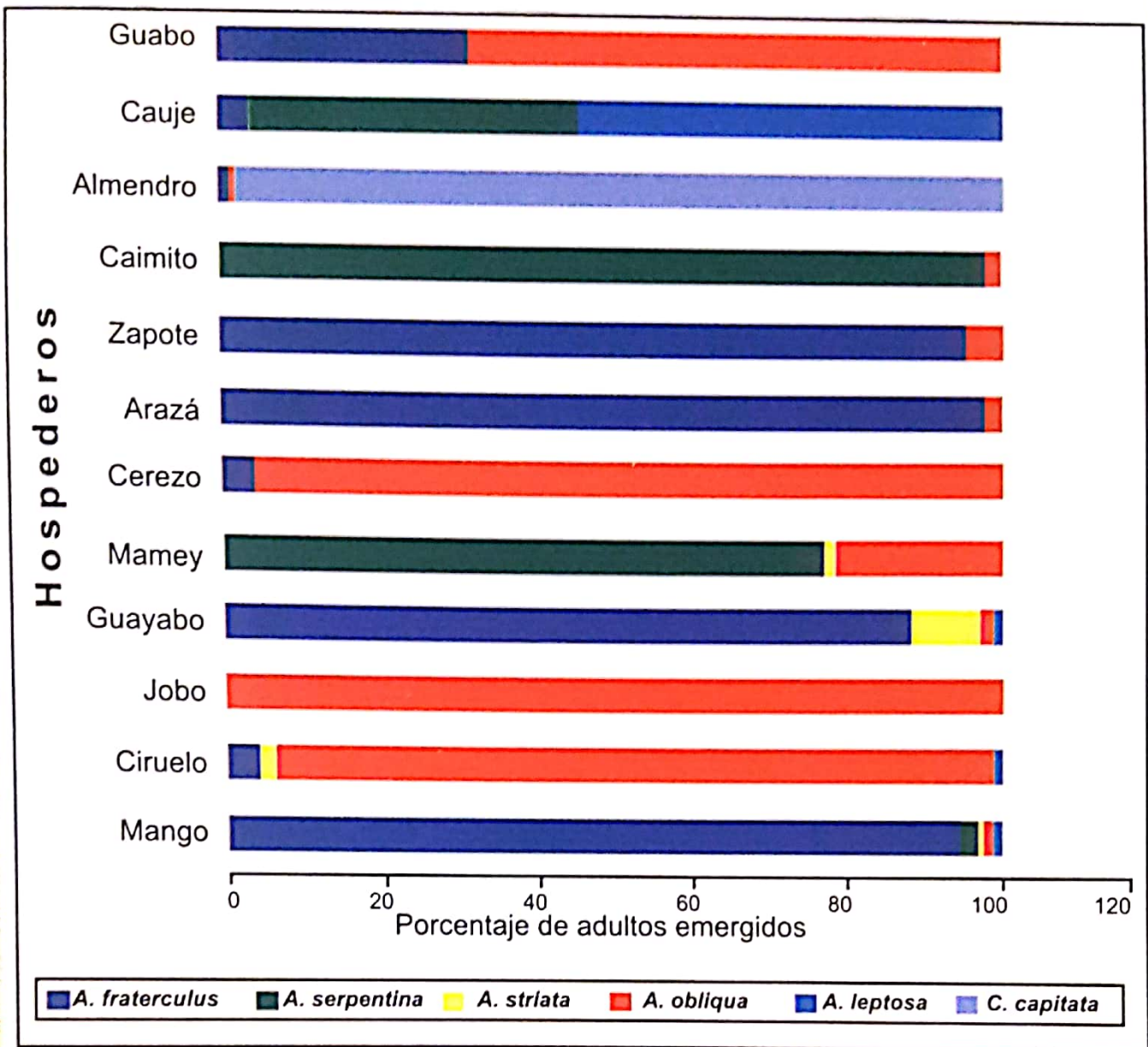


Figura 1. Especies identificadas en sus principales hospederos en la provincia del Guayas, 2000 - 2003

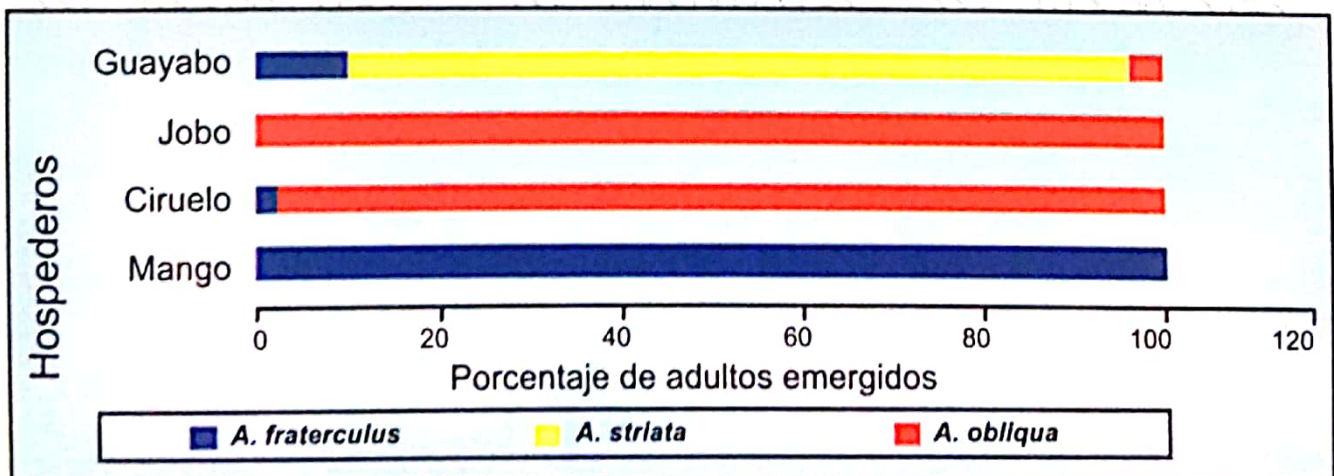


Figura 2. Especies Identificadas en sus principales hospederos en la provincia de Los Ríos, 2000 - 2003

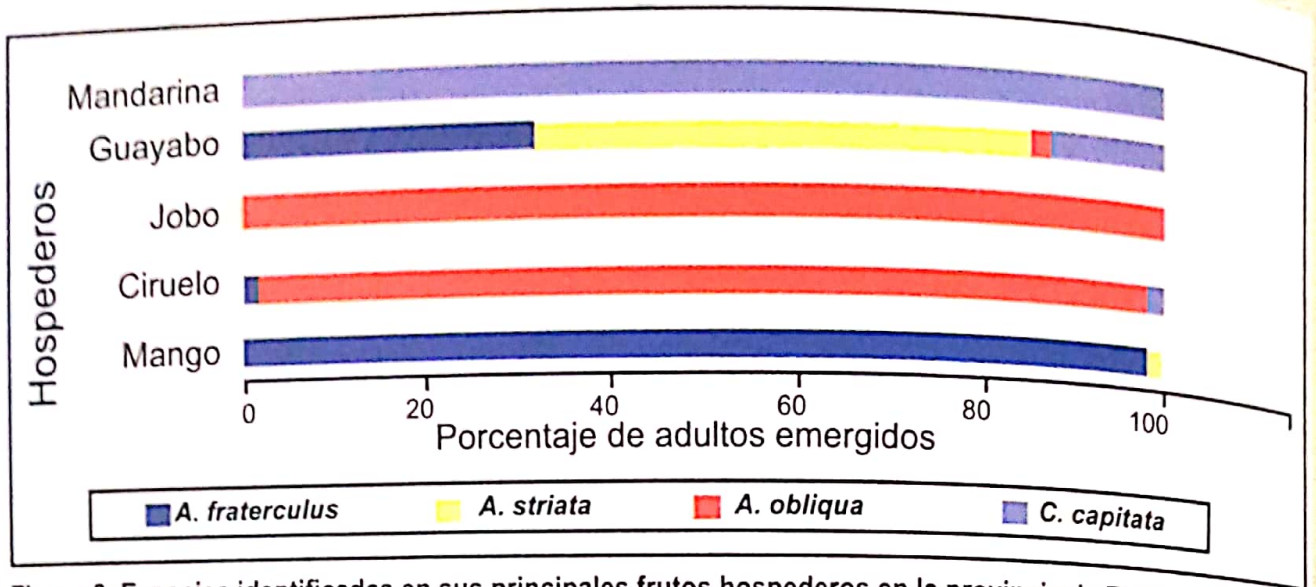


Figura 3. Especies identificadas en sus principales frutos hospederos en la provincia de El Oro. 2000 - 2003

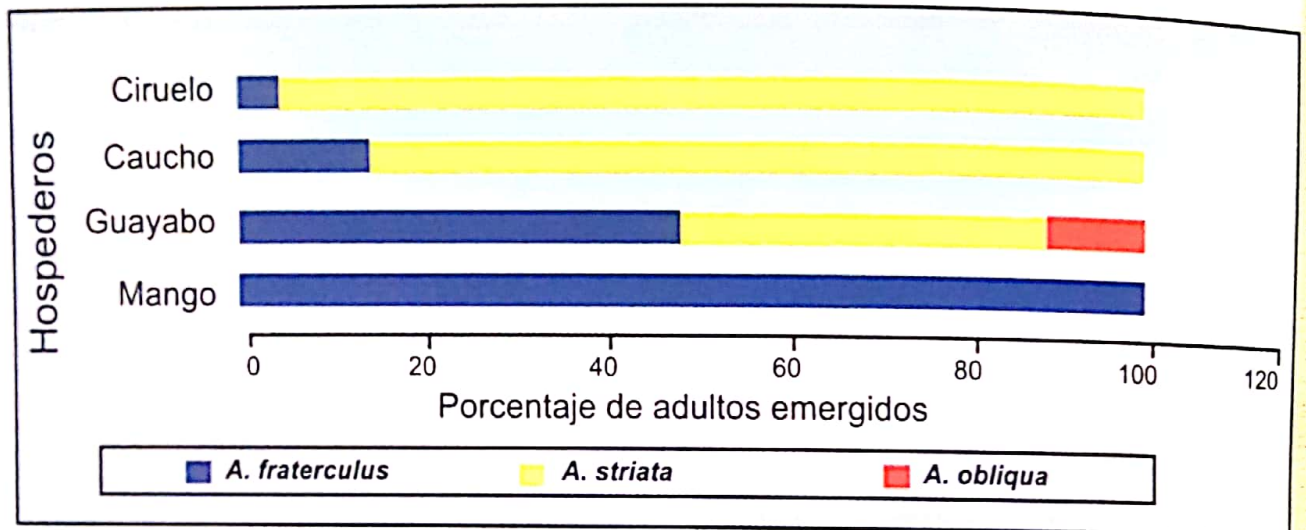


Figura 4. Especies identificadas en sus principales frutos hospederos en la provincia de Esmeraldas, 2000 - 2003

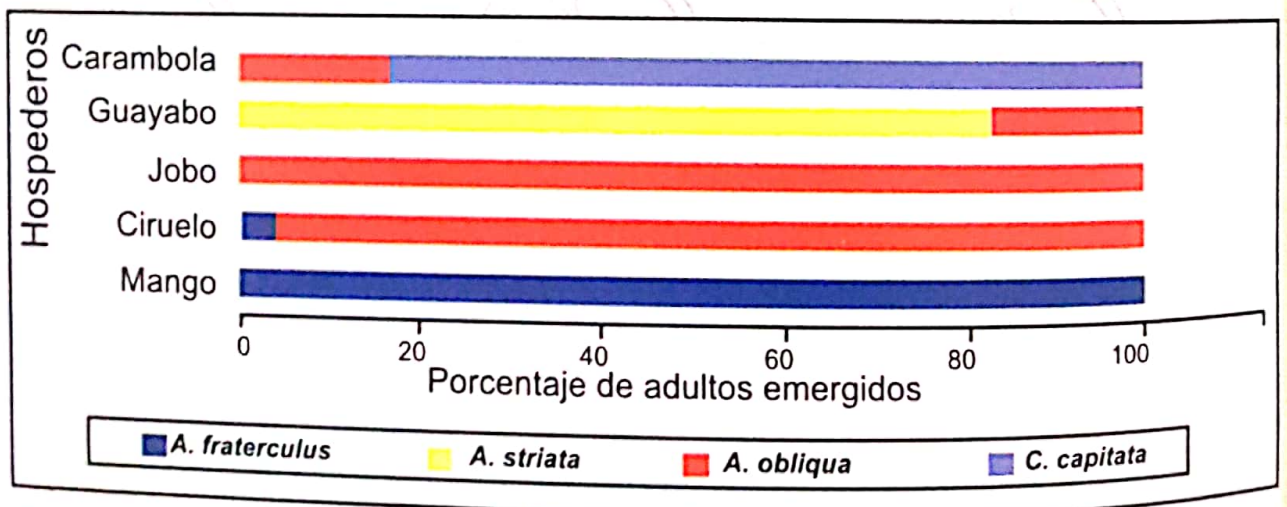


Figura 5. Especies identificadas en sus principales frutos hospederos en la provincia de Manabi, 2000 - 2003

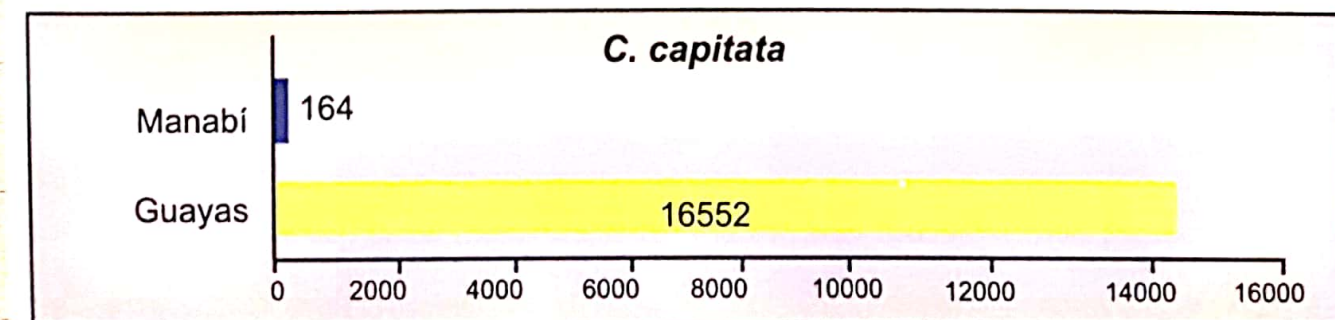
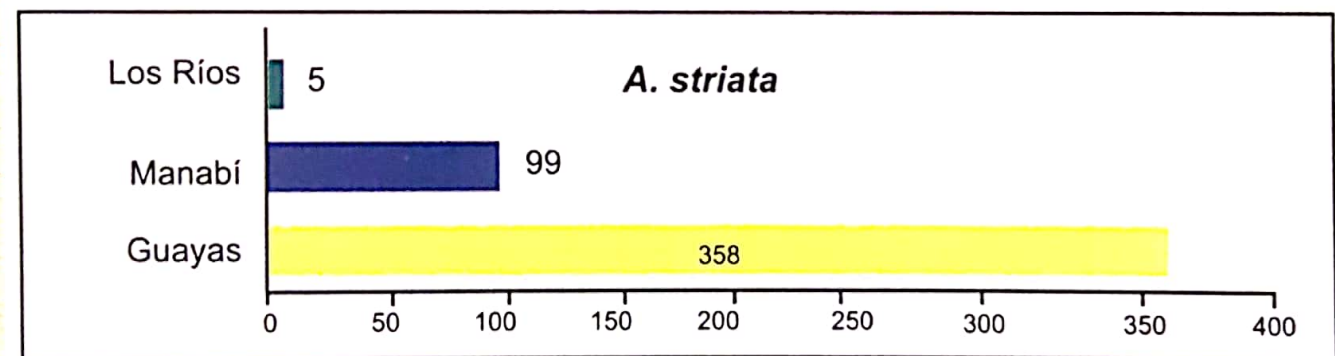
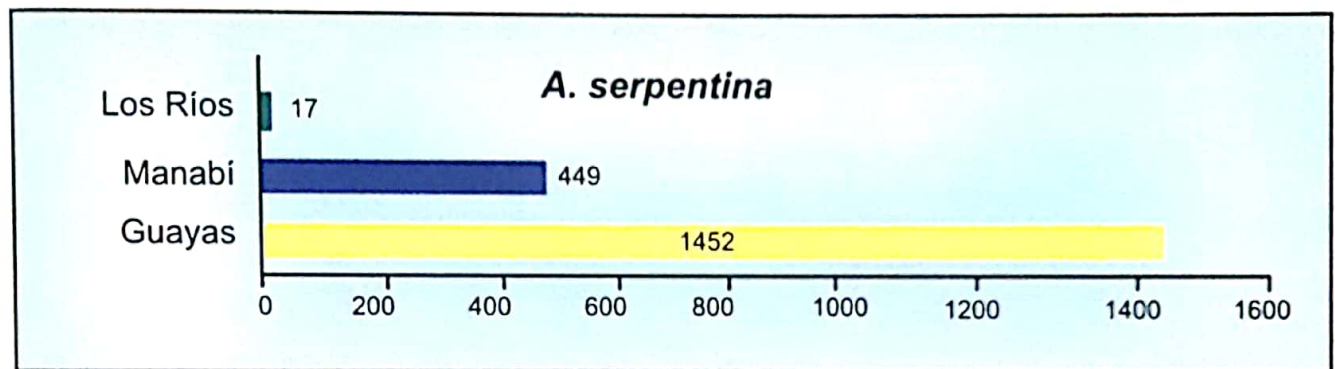
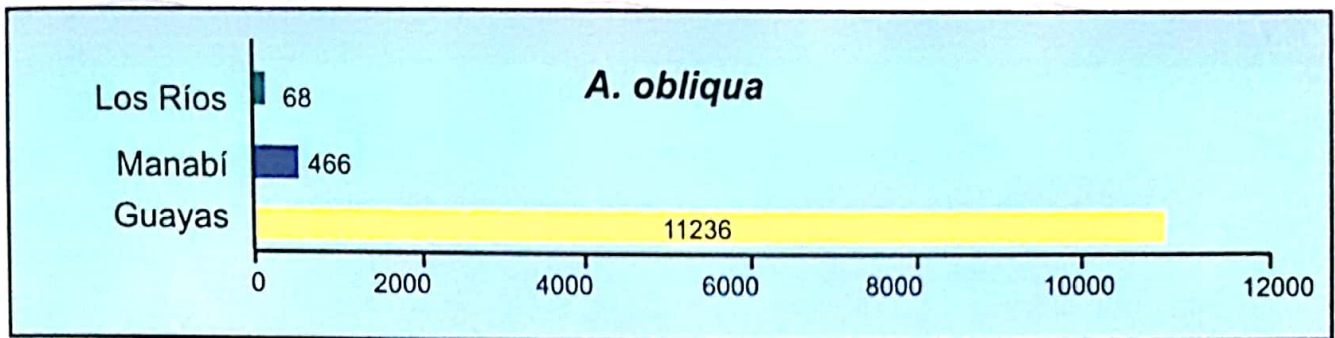
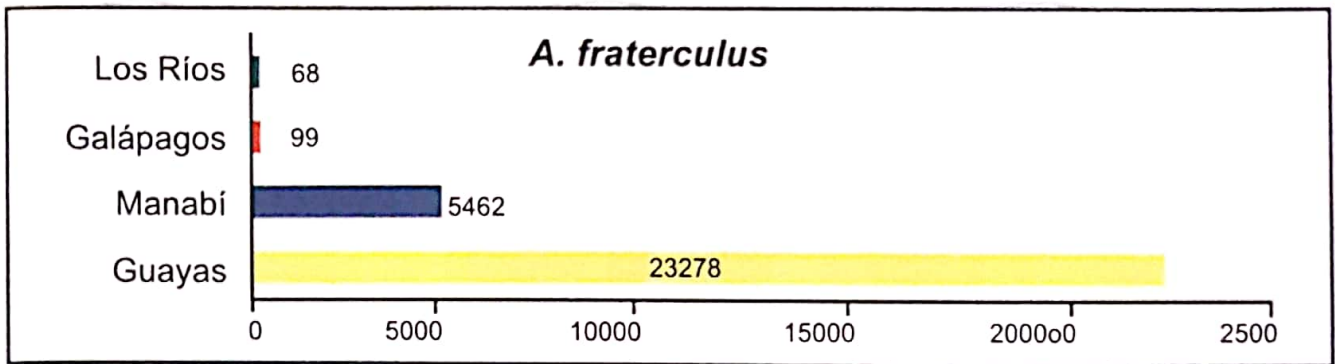


Figura 6. Número de moscas de la fruta identificadas y capturadas en trampas McPhail, Jackson y caseras en algunas provincias del Litoral ecuatoriano.

3. BIOLOGÍA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES

Bajo condiciones de laboratorio e insectario de la Estación Experimental Boliche, *A. fraterculus* y *C. capitata*, especies de mayor importancia en el Litoral ecuatoriano, cumplieron su ciclo vital desde huevecillo hasta adulto en 27,5 y 19 días respectivamente, y los adultos vivieron en promedio en el mismo orden, de 39 y 44 días, Cuadro 2.

Cuadro 2. Ciclo biológico de especies de importancia en el Litoral ecuatoriano.

ESTADOS BIOLÓGICOS	Días de duración					
	<i>A. fraterculus</i>			<i>C. capitata</i>		
	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo
Huevecillos	3	4	2	2	3	1
Larva I 4	4	5	3	2	2.5	2
Larva II 4	4	5	3	3	3.5	2
Larva III	5	6	4	2	2.5	1.5
Pupa	11.5	12	10	10	11	9.5
Total (hasta adulto)	27.5	30	20	19	22.5	17.5
Adulto	39	45	36	44	47	40

4. DISTRIBUCIÓN Y DINÁMICA POBLACIONAL DE ESPECIES IMPORTANTES EN GUAYAS Y MANABÍ

En la Figura 7 (A, B y C) se muestra la distribución de *A. fraterculus*, *A. obliqua*, *A. serpentina* y *C. capitata* en varios cantones de la provincia del Guayas. En la Figura 8 la dinámica poblacional de *A. fraterculus* en trampas McPhail. En la Figura 9 a *C. capitata* en trampas Jackson. Se observa que los picos poblacionales más altos de estas moscas coinciden con la mayor producción de frutos e inicio de la época lluviosa, en los meses de enero y febrero.

La distribución de cuatro especies importantes en ocho cantones de la provincia de Manabí se observa en la Figura 10 y la dinámica de *A. fraterculus* y *C. capitata* en el cantón Portoviejo en las Figuras 11 y 12. Las poblaciones más altas coinciden con el inicio de las precipitaciones, corroborando lo que ocurre en la provincia del Guayas.

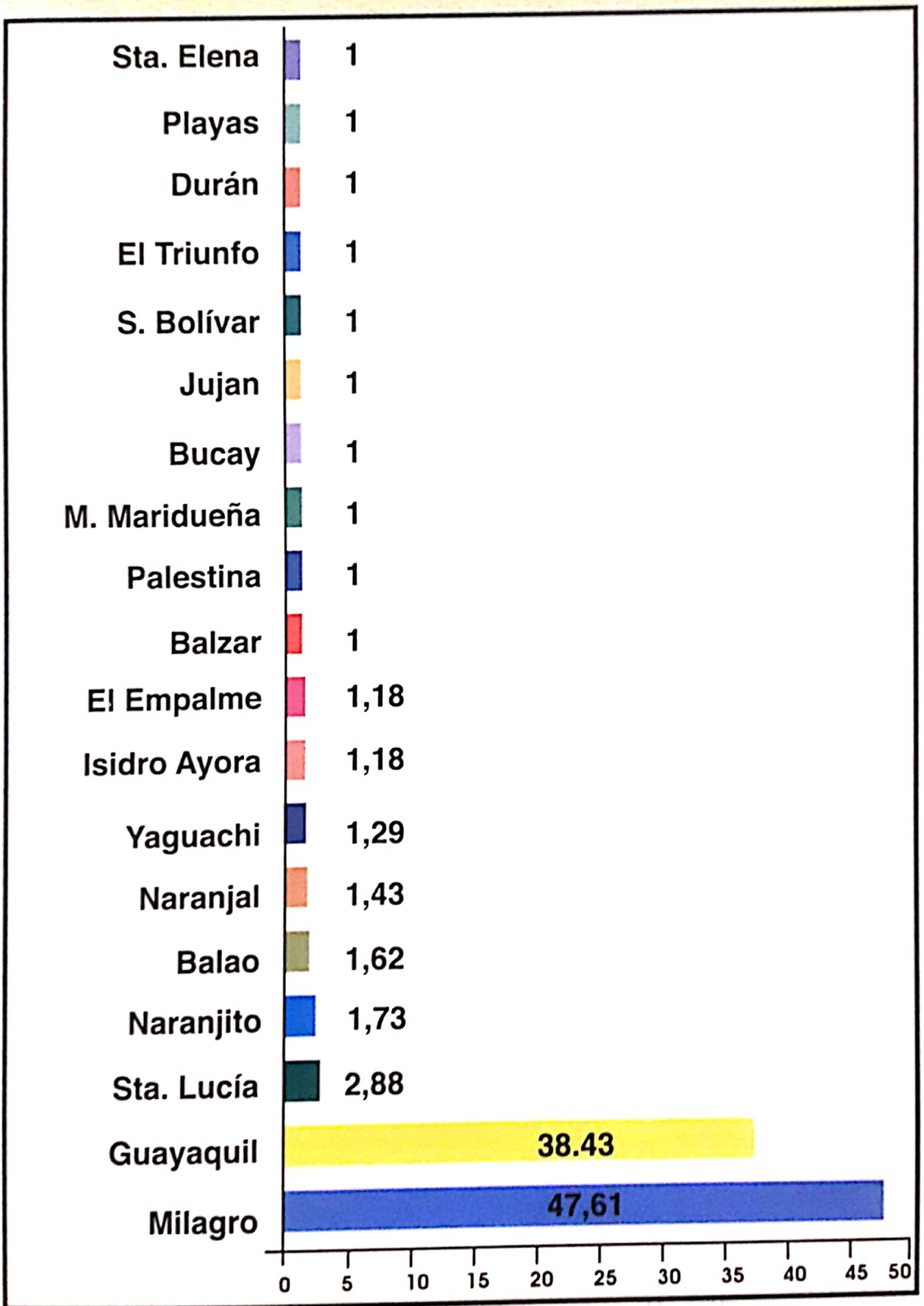


Figura 7 A. Distribución porcentual de *A. fraterculus* en varios cantones de la provincia del Guayas, 2000-2003.

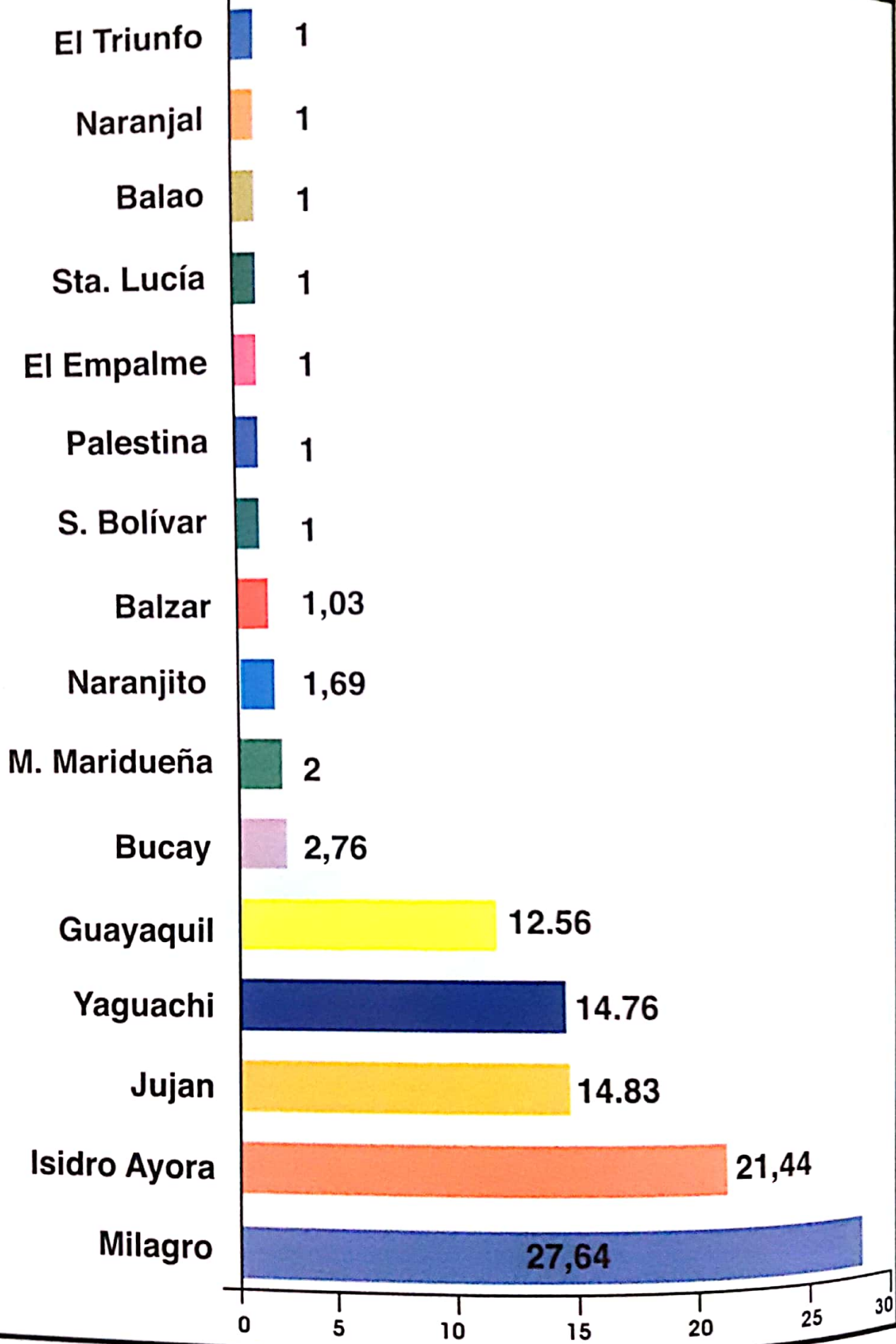


Figura 7 B. Distribución porcentual de *A. obliqua* en varios cantones de la provincia del Guayas, 2000-2003.

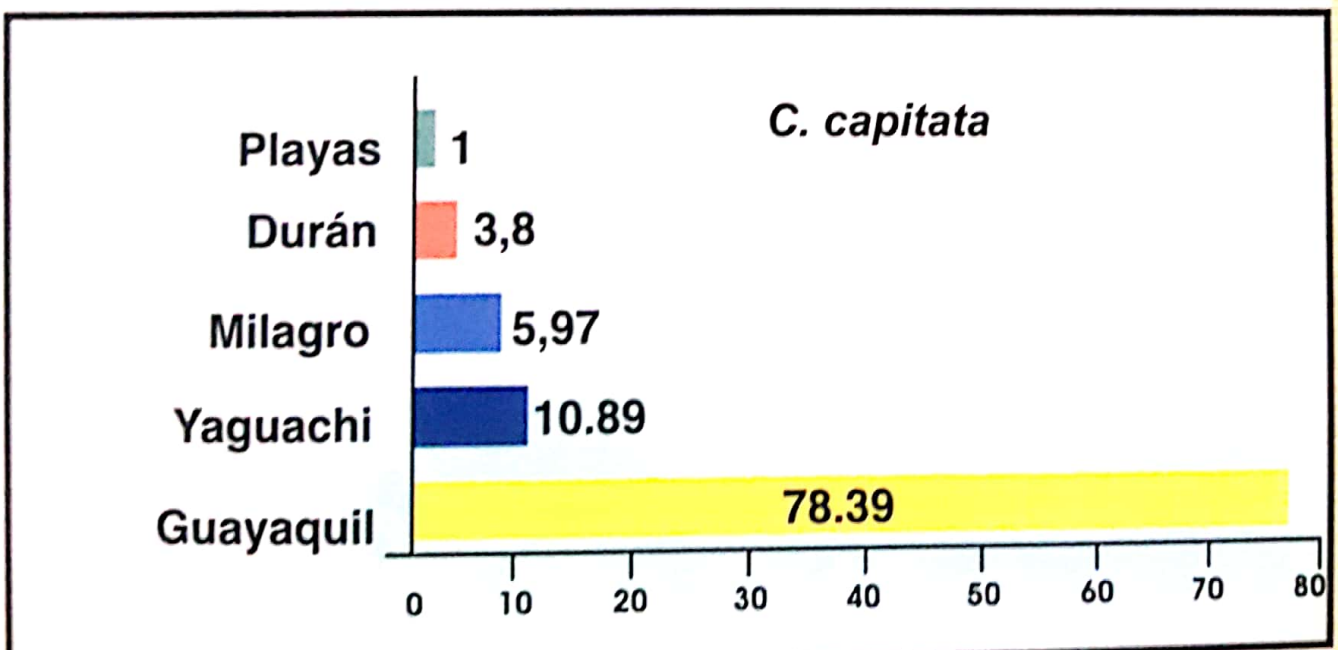
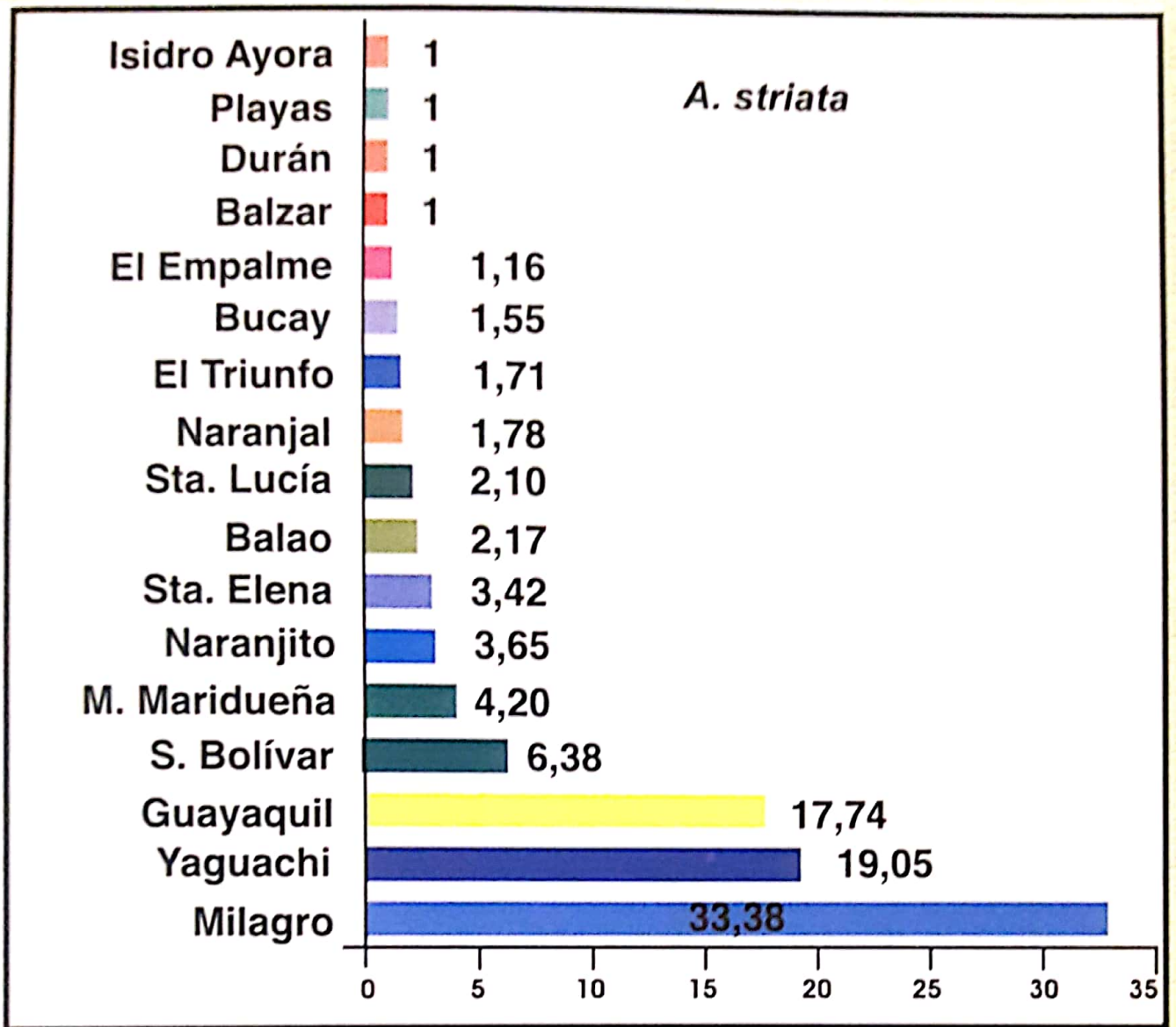


Figura 7 C. Distribución porcentual de moscas de la fruta en varios cantones de la provincia del Guayas, 2000-2003.

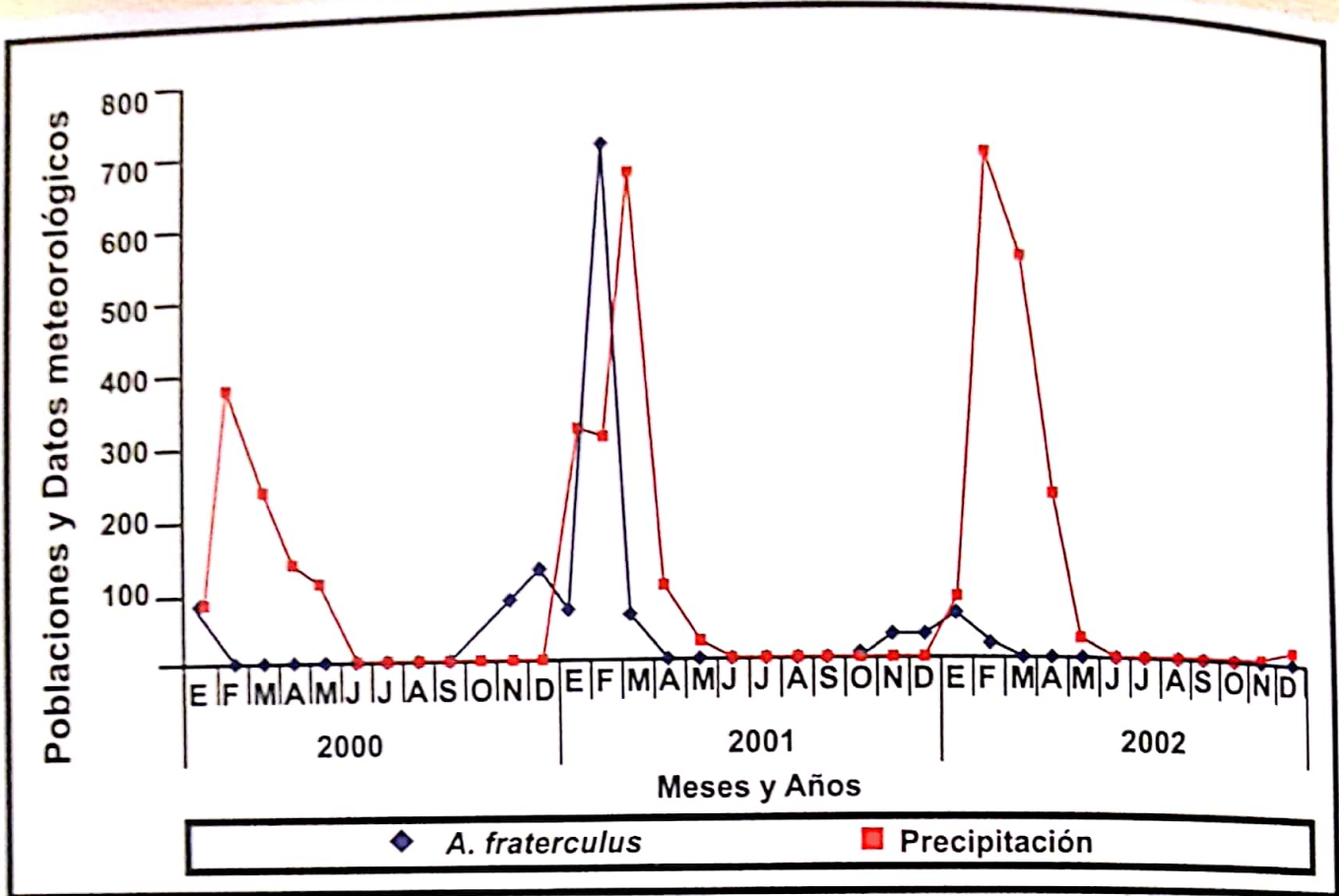


Figura 8. Dinámica poblacional de *A. fraterculus* en trampas McPhail, Yaguachi, INIAP. E.E. Boliche 2000 - 2003.

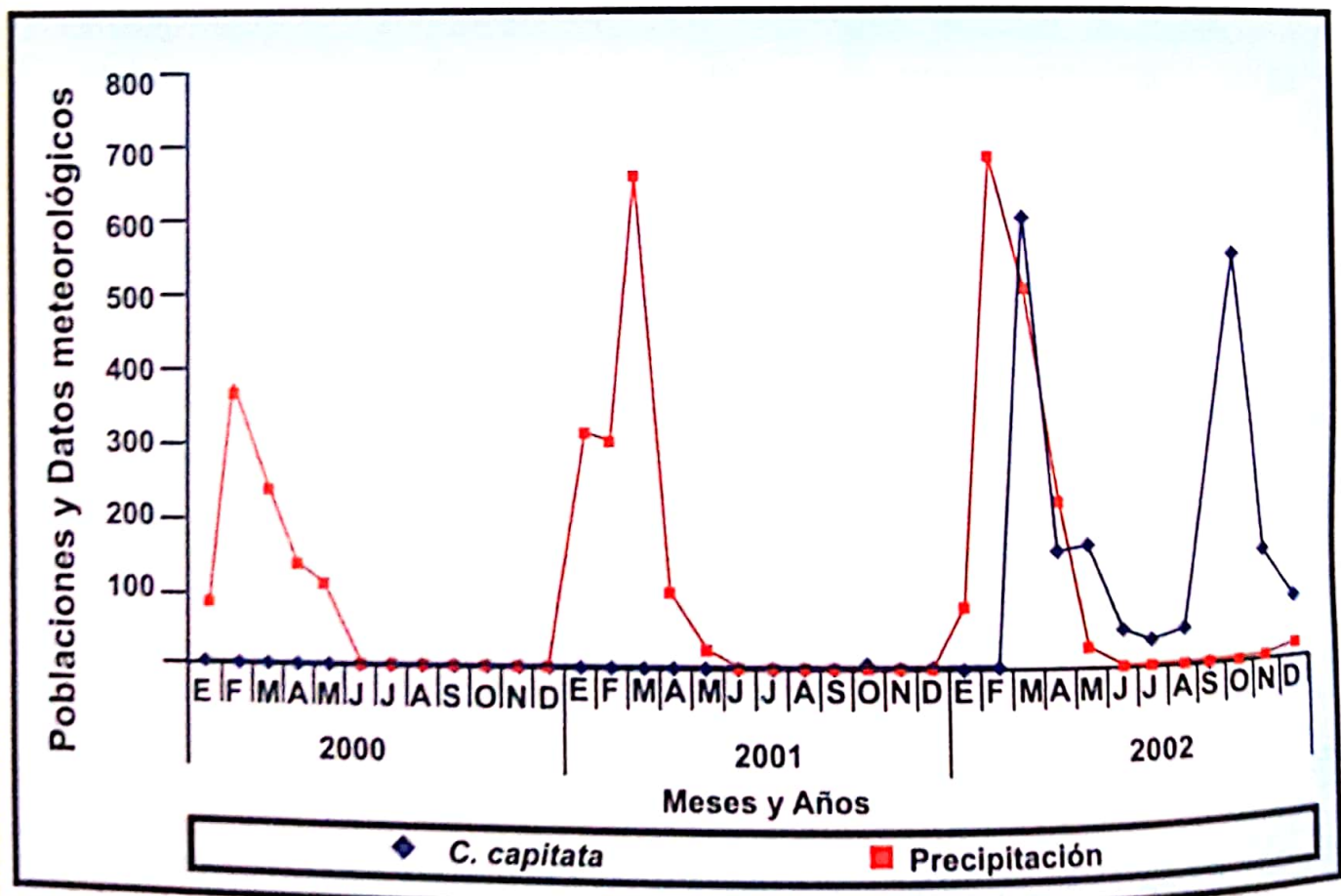


Figura 9. Dinámica poblacional de *C. capitata* en trampas Jackson, Yaguachi, INIAP. E.E. Boliche, 2000 - 2003.

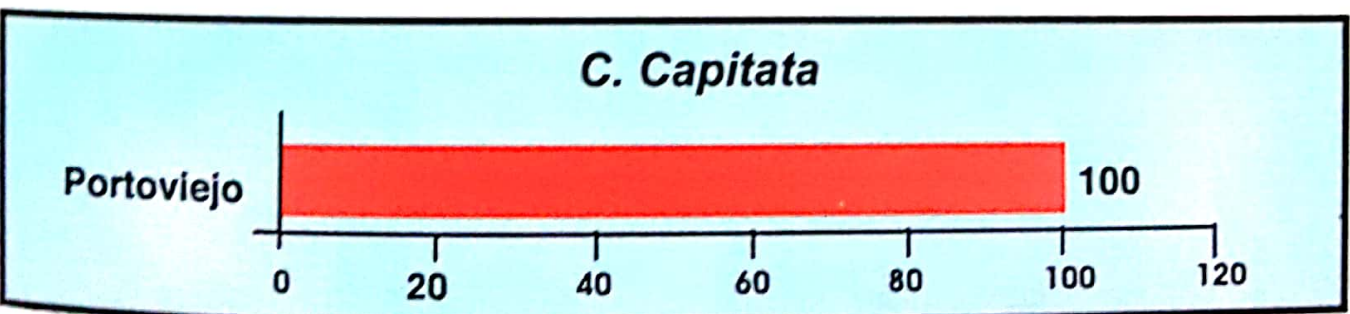
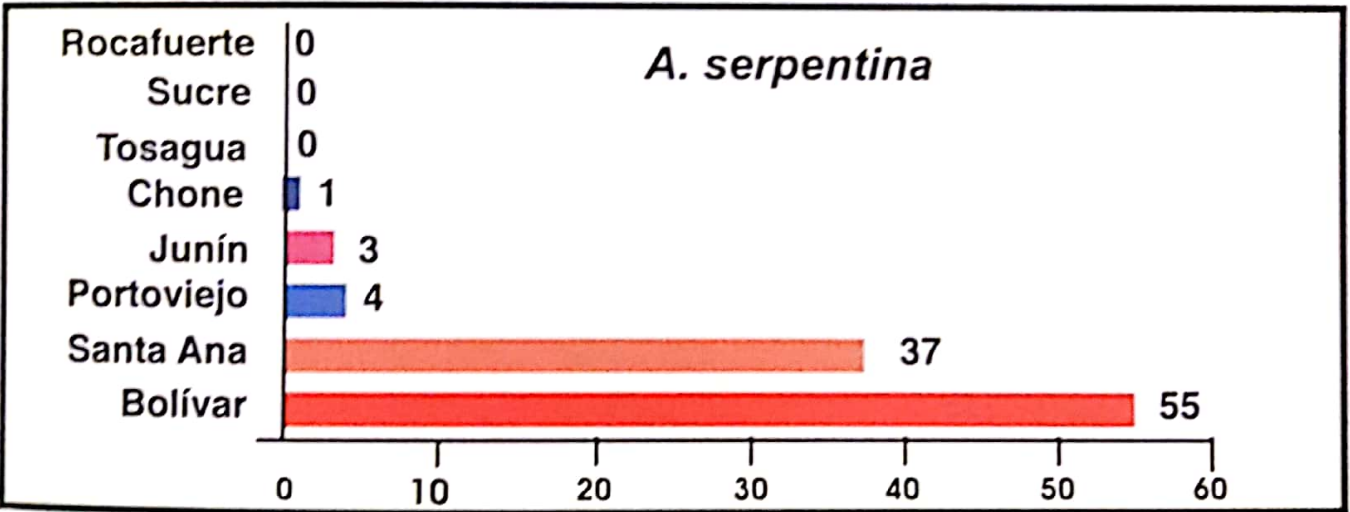
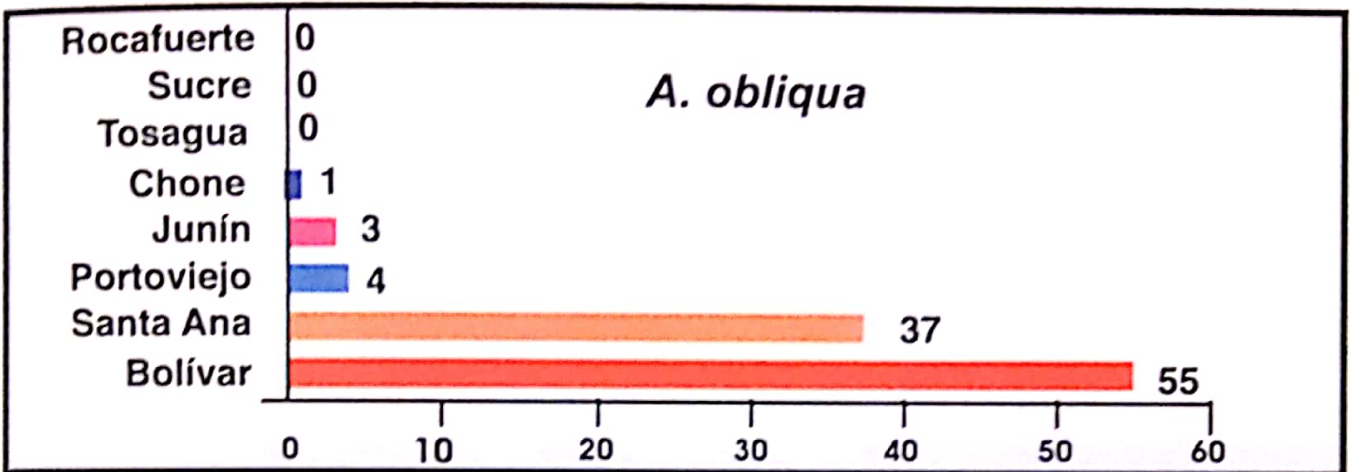
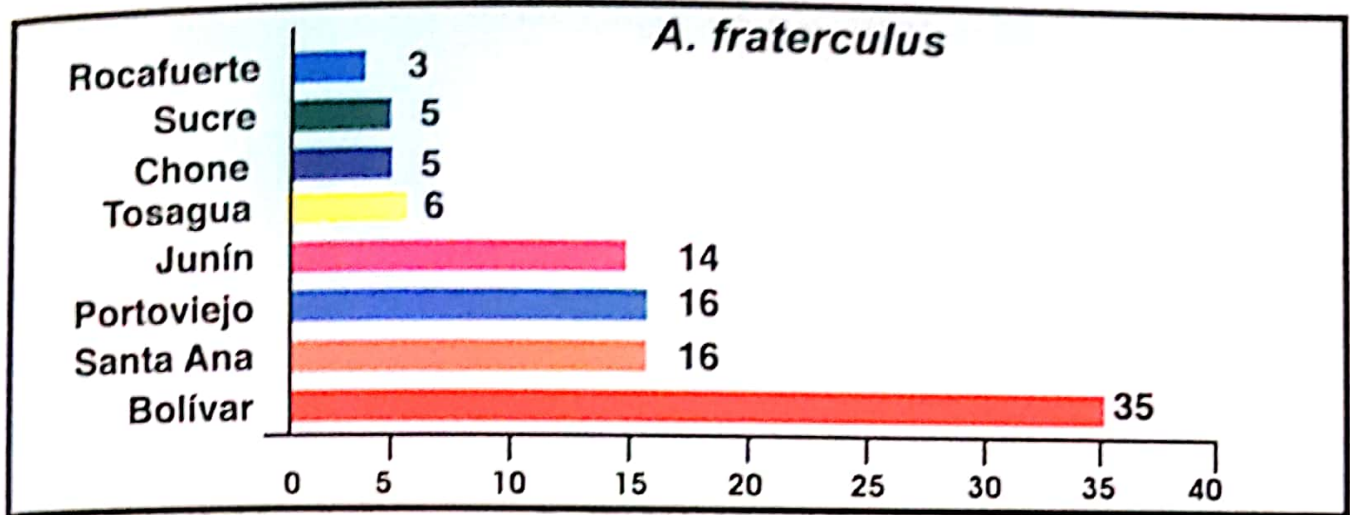


Figura 10. Distribución porcentual de especies de moscas de la fruta en varios cantones de la provincia del Manabí, 2001-2002.

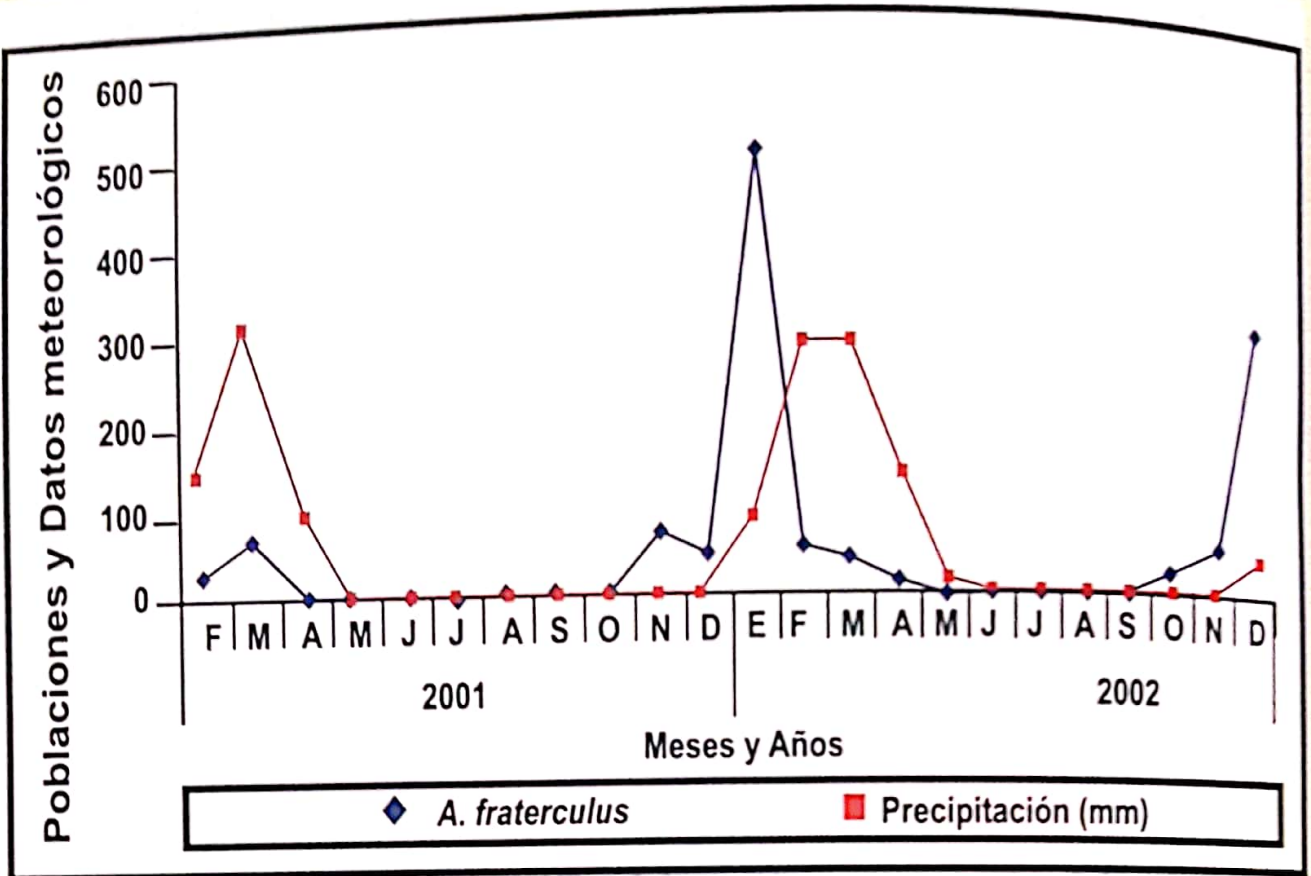


Figura 11. Dinámica poblacional de *A. fraterculus* en Portoviejo, Manabí, 2001-2002.

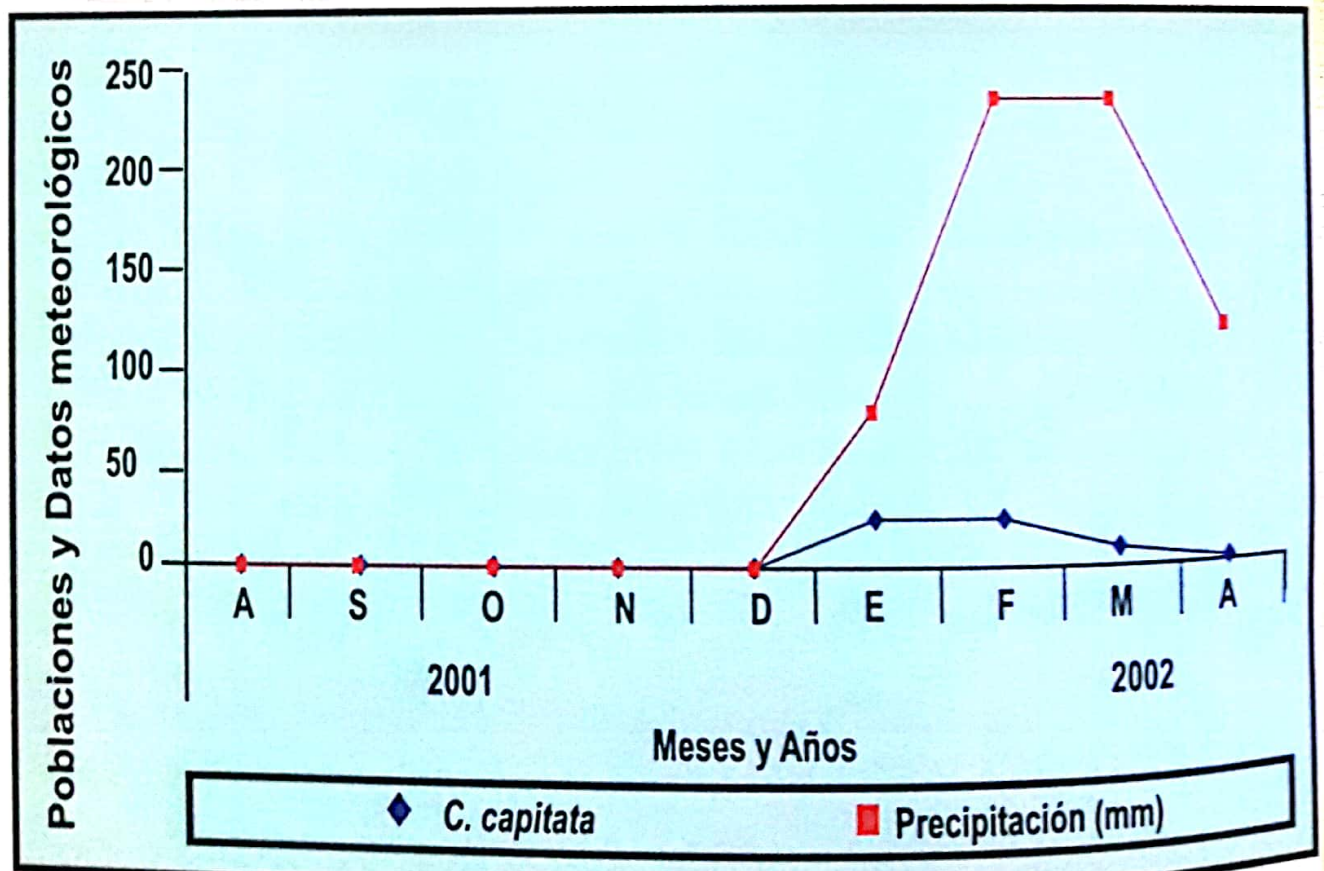


Figura 12. Dinámica poblacional de *Ceratitis capitata* en Portoviejo, Manabí, 2001 - 2002.

5. ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO INTEGRADO

Al conocer la identidad de las especies, su biología, hospederos, distribución, dinámica poblacional y las épocas del año en que se presentan las mayores poblaciones, es posible establecer estrategias de control que integren tácticas para su manejo y reducción de las poblaciones, para evitar daños en los frutos de consumo local, agroindustria y exportación.

Entre las alternativas de manejo que deberían usarse se proponen:

5.1. Método cultural

Podas adecuadas, de acuerdo a las necesidades de producción de los árboles frutales, son importantes para el manejo de las moscas de la fruta ya que no disponen de sombra o escondites para los adultos.

La cosecha oportuna de los frutos, especialmente en mango de exportación, tomando en cuenta el grado brix, para evitar la disponibilidad de frutos maduros en los árboles para la oviposición y disminuir las infestaciones.

Recolectar todas las frutas caídas al pie de los árboles, enterrarlas en hoyos, a 50 cm o más de profundidad cubriéndolos con suelo o cal, para evitar las futuras emergencias de los adultos (Figura 13).

Cosechar frutos rezagados de los árboles en cualquier estado de maduración que se encuentren.



Figura 13. Colecta de frutos rezagados



Figura 16. Trampa Jackson



Figura 17. Trampa amarilla

5.5. Método biológico

En el Litoral ecuatoriano se han identificado enemigos naturales de larvas y pupas de moscas de las frutas, que de alguna manera contribuyen a reducir las futuras infestaciones. Entre los enemigos naturales identificados constan: *Utetes anastrephae* (Hymenoptera : Braconidae), que parasita larvas de *A. obliqua* y *A. fraterculus* (Figura 18); *Doryctobracon areolatus* (Figura 19) y *D. crawfordi* (Hym.: Braconidae) que parasita a *A. striata* y *A. fraterculus* (Figura 20); *Aganaspis pelleranoi* (Hym.: Braconidae) que parasita a *A. fraterculus*, *A. obliqua* y *A. striata* (Figura 21); *Coptera haywardi* (Hym.: Diaprididae) que parasita a pupas de *A. fraterculus* y *A. striata* (Figura 22); *Zelus* sp. (Hem.:Reduviidae) y *Sinoeca* sp. (Hym.: Vespidae) que se muestran en las Figuras 23 y 24 respectivamente y *Solenopsis* sp (Hym.: Formicidae) que predan larvas.



Figura 18. *Utetes anastrephae*



Figura 19. *Doryctobracon areolatus*



Figura 20. *Doryctobracon crawfordi*



Figura 21. *Aganaspis pelleranoi*



Figura 22. *Coptera haywardi*



Figura 23. *Zelus* sp.

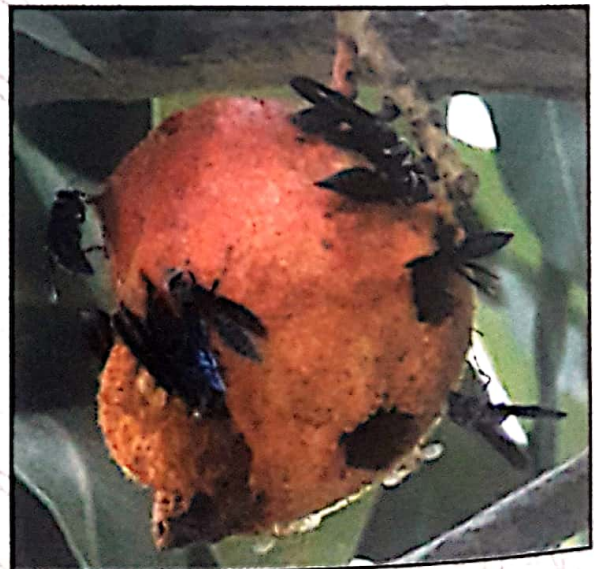


Figura 24. *Sinoeca* sp.

5.6. Método químico

Los niveles críticos, para realizar las aplicaciones de insecticidas para el control o supresión de moscas de la fruta, es de 0.14 MTD (mosca/trampa/día) en época de cosecha y 0.5 MTD después de la cosecha. La utilización de plaguicidas de baja toxicidad, para proteger al medio ambiente, agricultores y consumidores, son importantes dentro del manejo integrado de estas plagas. La utilización de cebos tóxicos, basados en malatión más proteína hidrolizada, aplicados a los árboles, reducen las poblaciones de las moscas del género *Anastrepha* y *C. capitata*. La preparación del cebo tóxico se realiza de la siguiente manera: malatión 57% (producto comercial) 1 litro + 4 litros de proteína hidrolizada + 95 litros de agua (Figura 25).

Se comprobó la eficacia de fipronil 5 mg (pc) más trimedlure impregnado en 10 "blocks" por hectárea al reducir las poblaciones de *C. capitata* a niveles muy bajos (Figuras 26 y 27).



Figura 25. Control químico de moscas de la fruta

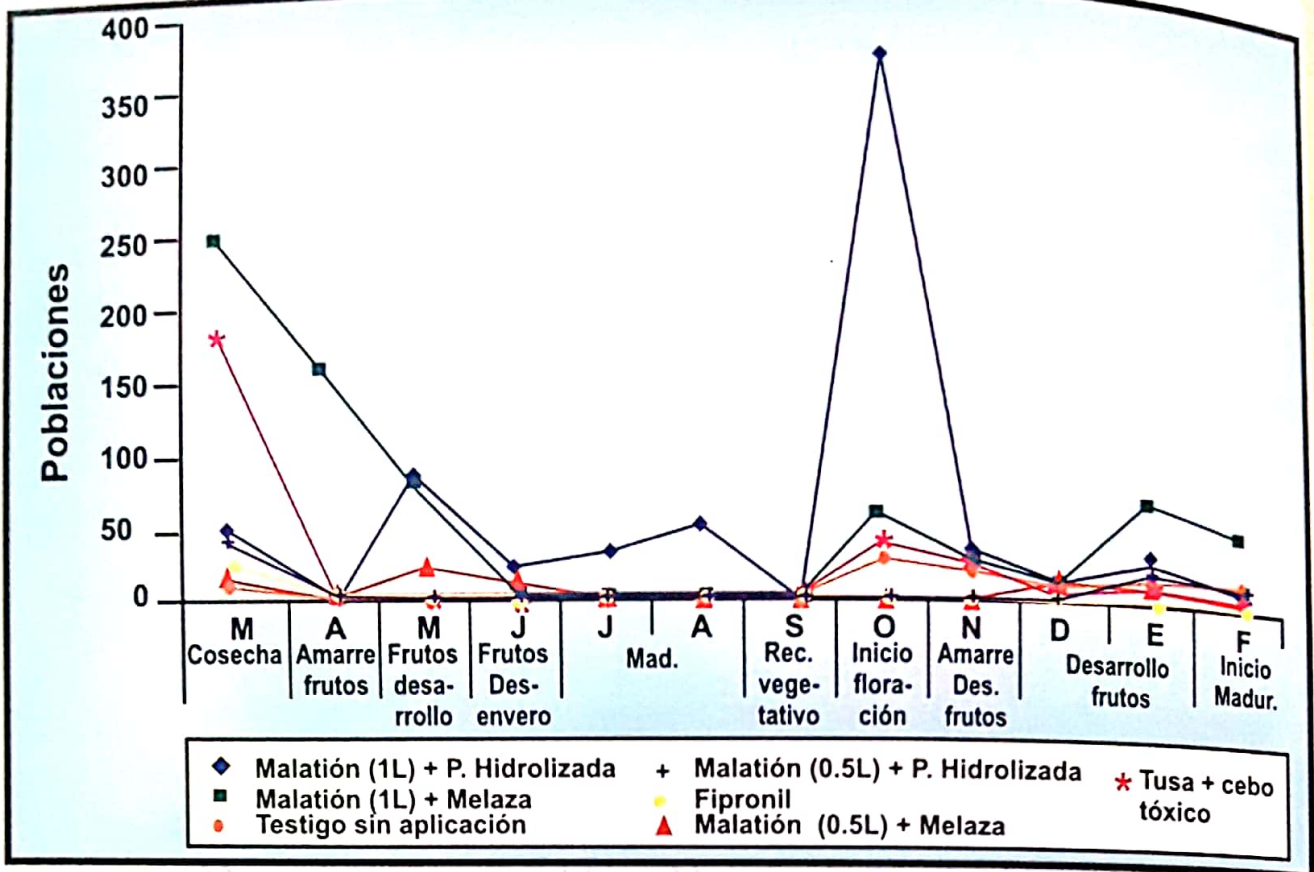


Figura 26. Poblaciones de *Ceratitís capitata* en almendro capturadas en trampas Jackson después de la aplicación de cebos tóxicos, Virgen de Fátima, Yaguachi Guayas. E. E. Boliche, 2002-2003.

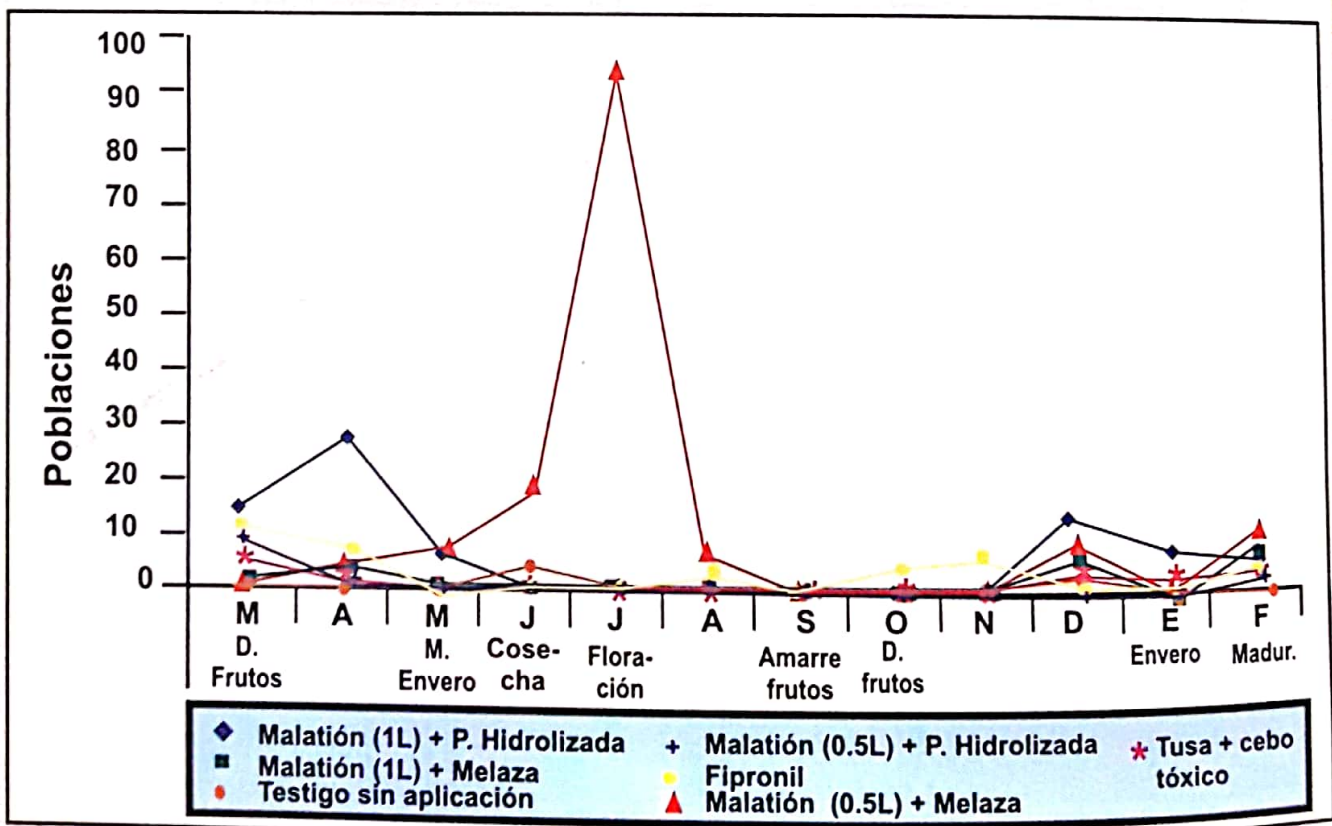


Figura 27. Poblaciones de *Ceratitís capitata* en almendro capturadas en trampas Jackson después de la aplicación de cebos tóxicos, Chongón, Guayas, E. E. Boliche, 2002-2003.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CEDEGE (Comisión de Estudios de la Cuenca del Río Guayas, EC). 2000. Programa de monitoreo y detección de mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*) en la Península de Santa Elena. MAG/SESA/ CEDEGE. Informe, período 04 Febrero hasta 22 de Mayo del 2000. Guayas, EC. Sin publicar. 61 p.
- _____. 2000. Programa de monitoreo y detección de mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*) en la Península de Santa Elena. MAG/SESA/ INIAP. Informe, período 24 de Mayo hasta 24 de Agosto del 2000. Guayas, EC. Sin publicar. 58 p.
- _____. 2000. Programa de monitoreo y detección de mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*) en la Península de Santa Elena. MAG/SESA/ INIAP. Informe, período 25 de Agosto hasta 8 de Diciembre del 2000. Guayas, EC. Sin publicar. 58 p.
- _____. 2001. Programa de monitoreo y detección de mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*) en la Península de Santa Elena. MAG/SESA/ INIAP - PROMSA. Informe, período 6 de Diciembre del 2000 hasta 23 de Marzo del 2001. Guayas, EC. Sin publicar. 63 p.
- _____. 2001. Programa de monitoreo y detección de mosca de la fruta (*Ceratilis capitata*) en la Península de Santa Elena. MAG/SESA/ INIAP - PROMSA. Informe, período 15 de Marzo del hasta 14 de Julio del 2001. Guayas, EC. Sin publicar. 62 p.
- _____. 2001. Programa de monitoreo y detección de mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*) en la Península de Santa Elena. CEDEGE MAG/SESA/ INIAP - PROMSA. Informe, período desde el 18 de Junio hasta 27 de Diciembre del 2001. Guayas, EC. Sin publicar. 109 p.
- _____. 2002. Programa de monitoreo y detección de mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*) en la Península de Santa Elena. CEDEGE MAG/SESA/ INIAP - PROMSA. Informe, período 20 de Diciembre hasta 3 Julio del 2002. Guayas, EC. Sin publicar. 124 p.
- _____. 2003. Programa de monitoreo y detección de mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*) en la Península de Santa Elena. CEDEGE MAG/SESA/ INIAP - PROMSA. Informe, período 5 de Junio hasta 17 de Enero del 2003. Guayas, EC. Sin publicar. 133 p.
- INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, EC). 2000-2001. Generación de alternativas tecnológicas para el Control de moscas de la fruta en el litoral ecuatoriano. Guayaquil, PROMSA, INIAP-SESA-UTM-CEDEGE-FME. ASOPROESAM. Informe Anual. Guayas, EC. Sin publicar. 32 p.
- _____. 2001-2002. Generación de alternativas tecnológicas para el Control de moscas de la fruta en el litoral ecuatoriano. PROMSA. INIAP-SESA-UTM-CEDEGE-FME. ASOPROESAM. Informe Anual. Guayas, EC. Sin publicar. 18 p.
- _____. 2000-2003. Generación de alternativas tecnológicas para el Control de moscas de la fruta en el litoral ecuatoriano. PROMSA. INIAP-SESA-UTM-CEDEGE-FME. ASOPROESAM. Informe Final. Guayas, EC. Sin publicar. 57 p.
- Universidad Técnica de Manabí. 2001-2002. "Generación de alternativas tecnológicas para el Control de moscas de la fruta en el litoral ecuatoriano" Informe Anual. Eds. O. Valarezo; F. Pita; E. Moreira. Facultad de Ingeniería Agronómica. Portoviejo, EC. Sin publicar. 10 p.
- _____. 2001-2002. Generación de alternativas tecnológicas para el Control de moscas de la fruta en el litoral ecuatoriano. Informe anual. Eds. O. Valarezo; F. Pita; E. Moreira. Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ingeniería Agronómica. Portoviejo, EC. Sin publicar. 28 p.
- VALAREZO BELTRON, C. O. 2002. Estudio sobre la distribución geográfica e identificación de hospederos de la "mosca del mediterráneo" *Ceratitis capitata* Widemann (Diptera: Tephritidae) en Manabí. Tesis Ing. Agr. Portoviejo, Manabí, EC. Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ingeniería Agronómica. 65 p.



**Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones
Agropecuarias (INIAP)
Estación Experimental Boliche
Departamento de Protección Vegetal**

Sección Entomología - Km. 26.5 vía Durán-Tambo Apartado
09017069. Fax: 593-4 - 2717119 - Teléfonos: 593-4 -2717261 -
2717260 - Guayaquil - Ecuador

MANGO ECUADOR



FOUNDATION

Fundación Mango del Ecuador

Av. Del Ejército No. 707 y 9 de Octubre
Telf.: 593-4 2294181 - 2399325 - 2690219
Guayaquil - Ecuador

CEDEGE



**Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río
Guayas CEDEGE**

Km. 26 vía Salinas - Fax: 593-4 2872033
Telf.: 593-4 2496723 - 09-509043
Guayaquil - Ecuador



UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI

Universidad Técnica de Manabí, UTM

Facultad de Ingeniería Agronómica, vía a Santa Ana
Fax: 593-5 2636889
Portoviejo - Manabí - Ecuador



SESA ECUADOR

Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria SESA
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Guayas y Manabí
Ecuador

**PROYECTO IG-CV-031
FINANCIADO POR PROMSA**



**PROGRAMA DE MODERNIZACION DE LOS
SERVICIOS AGROPECUARIOS**

Derechos reservados © 2004 INIAP - PROMSA