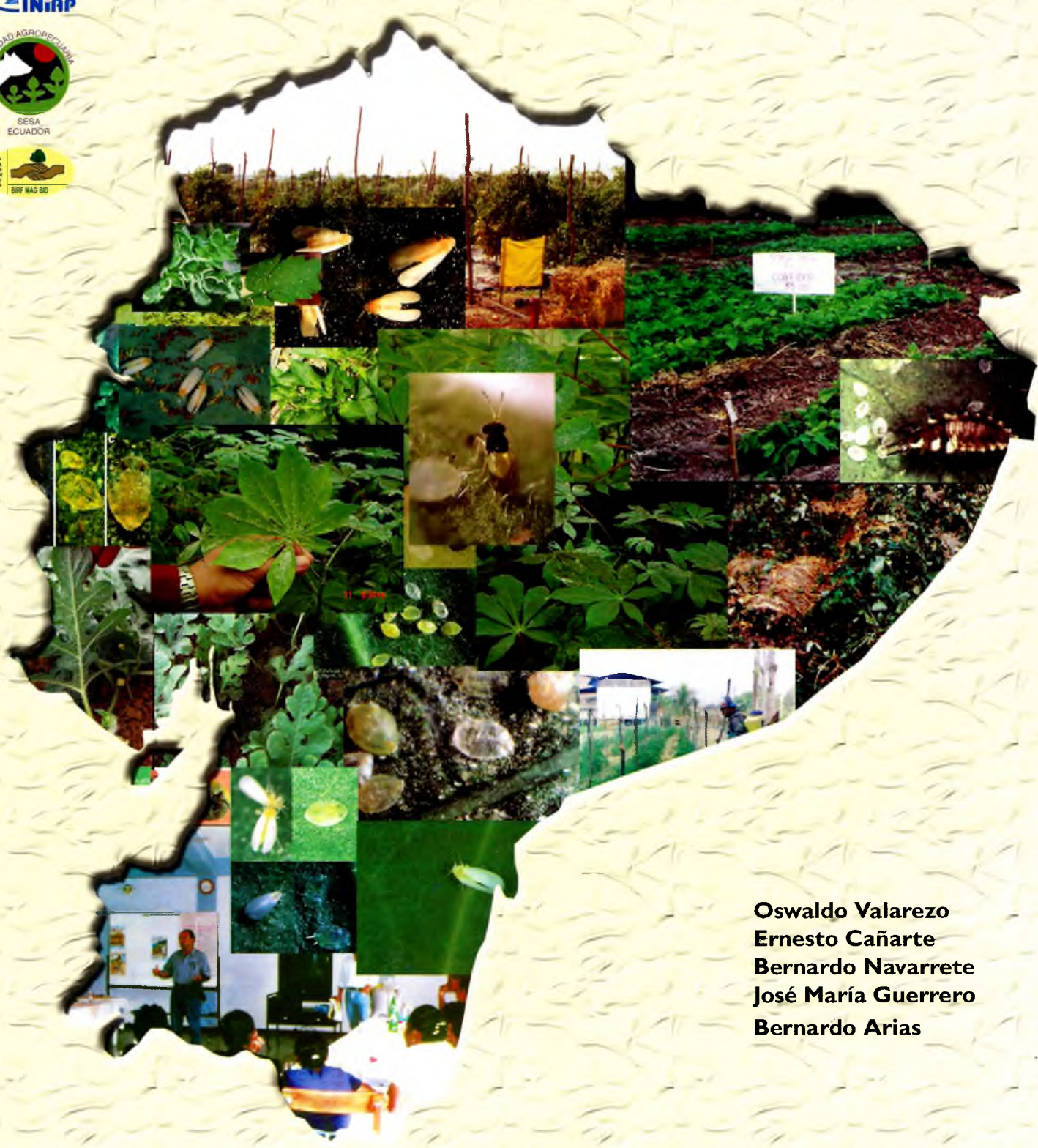


Las "moscas blancas" en el Ecuador: diagnóstico de su situación, impacto y reguladores naturales



Oswaldo Valarezo
Ernesto Cañarte
Bernardo Navarrete
José María Guerrero
Bernardo Arias



Fuente de conocimiento y tecnologías agropecuarias para la competitividad.

La Misión

“Proporcionar tecnología y servicios especializados para impulsar la innovación agropecuaria nacional”

En concordancia con su misión, el INIAP investigará, generará, adaptará, promoverá y difundirá conocimiento y tecnologías adecuados a las demandas de las cadenas agroproductivas, a fin de propender al desarrollo sustentable y competitivo del sector y contribuir al bienestar de la sociedad ecuatoriana, misión que la cumplirá de forma directa o asociada con otras organizaciones públicas y privadas.



La Visión

Ser la institución líder en la innovación y el desarrollo tecnológico agropecuario sustentable, que satisface con productos especializados y de alta calidad las demandas de sus clientes y usuarios, de los sectores agropecuario y agroindustrial; reconocida y destacada como organización que forma y mantiene personal con alta calidad profesional y humana, comprometidos con el desarrollo científico y socioeconómico de país.

INSTITUCIONES ASOCIADAS :

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS



ESTACIÓN EXPERIMENTAL PORTOVIEJO
Departamento Nacional de Protección Vegetal Sección Entomología
Km 12 vía Portoviejo – Santa Ana
Casilla Postal 100
Teléfono 052632317
Portoviejo

SERVICIO ECUATORIANO DE SANIDAD AGROPECUARIA

Ramos Iduarte, Edificio MAG

Teléfono: 052633618

Portoviejo.



SESA
ECUADOR

AUSPICIA:

PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN DE LOS SERVICIOS AGROPECUARIOS
PROYECTO IG-CV-107



INIAP - Estación Experimental Portoviejo

Las "moscas blancas" en el Ecuador: diagnóstico de su situación, impacto y reguladores naturales

Ing. Salomón Larrea
Ministro de Agricultura y Ganadería

Ing. Victor H. Cardozo
Vice - ministro de Agricultura y Ganadería

Dr. Julio Chang
Director Ejecutivo del Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios

Dr. Gustavo Enríquez
Director General del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias

Dr. Carlos Nieto Cabrera
Director Ejecutivo del Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria

Ing. Oswaldo Valarezo Cely
Investigador Principal del Proyecto
e-mail: oswaldovalarezo@hotmail.com

PERSONAL TÉCNICO

<i>Ing. M.C. Ernesto Cañarte</i>	<i>INIAP-EEP</i>
<i>Ing. Franklin Pita</i>	<i>SESA</i>
<i>Ing. Bernardo Navarrete</i>	<i>INIAP-EEP</i>
<i>Ing. José María Guerrero</i>	<i>CIAT</i>
<i>Ing. Bernardo Arias</i>	<i>CIAT</i>
<i>Egdo. Jacobo Espinoza</i>	<i>Becario</i>

GRUPO DE REFERENCIA

<i>Ing. Raúl Estrada</i>	<i>UEFC</i>
<i>Ing. Rubén Alcívar</i>	<i>Investigador</i>
<i>Ing. Byron Macías</i>	<i>PROMSA</i>
<i>Sr. Ever Bowen</i>	<i>Citricultor</i>
<i>Sr. Honorato Navia</i>	<i>Citricultor</i>

EDICIÓN Y DIRECCIÓN GRÁFICA



Pje. Alonso Jerves 127 y Av. Orellana
Telf.: (593-2) 255-5140 / 254-6244
e-mail: publiasesores@access.net.ec
Quito-Ecuador

IMPRESIÓN



Print & Promo
Telf.: (593-2) 250-5425 / 09 800-8186
Quito-Ecuador



Agradecimiento

Al Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios (PROMSA) del Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, por facilitar el financiamiento de esta publicación.

Al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), en la persona del Dr. Julio C. Delgado, Director de Investigaciones, por sus acertados comentarios y sugerencias; al personal técnico del Departamento Nacional de Protección Vegetal en las Estaciones Experimentales vinculadas, por el apoyo recibido. En la Estación Experimental Portoviejo, al Ing. Marat Rodríguez, Director de la misma y a los miembros de los Comités Técnico y de Publicaciones, por sus valiosas recomendaciones.

A los doctores Anthony Bellotty y César Cardona del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), por darnos la confianza para asumir una responsabilidad de carácter internacional.

Al Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria (SESA), a la Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Guayas (CEDEGE), a la Estación Científica Charles Darwin, Organizaciones no Gubernamentales (ONGs) y otras instituciones públicas y privadas, por su colaboración desinteresada.

A los técnicos de la empresa privada, así como a los pequeños y medianos productores de las provincias consideradas en este estudio, por su participación en el diagnóstico.

A nuestros familiares por su comprensión y permanente apoyo moral.

Los Autores



Presentación

La estación experimental Portoviejo del INIAP, a través de su unidad de Entomología, junto al Centro Internacional de Agricultura Tropical, realizó durante el periodo 1998 al 2000, la caracterización epidemiológica y agronómica, así como el impacto socioeconómico y medioambiental de las "moscas blancas" y sus parasitoides en el Ecuador, cuyos resultados son expuestos en este documento gracias al financiamiento del Programa de Modernización de los Servicios Agropecuarios.

Con esta publicación, talvez la más actualizada sobre el tema en el país, concretamos la aspiración de recoger las experiencias adquiridas en una etapa de la investigación muy importante para nosotros. También queremos disipar la idea errónea de que los investigadores no publicamos, a pesar de que el proceso a que se someten las publicaciones técnicas no es simple, ya que además de pasar rigurosas instancias de análisis y revisión, se suma la escasa disponibilidad de recursos para su edición.

Además, este manual ha servido para consolidar información generada con anterioridad por INIAP a través de las Estaciones Experimentales de Portoviejo, Boliche, Pichilingue y Santa Catalina. Todo esto, hace que dejemos constancia de nuestro reconocimiento a las personas e instituciones que contribuyeron en la culminación exitosa del presente documento, que ponemos a disposición de productores, investigadores, extensionistas, estudiantes y demás interesados en la actividad agrícola. En él se expone valiosa información sobre la situación de esta importante plaga insectil en el Ecuador, esperando sirva para la orientación de futuros trabajos de investigación tendentes a desarrollar una adecuada estrategia de manejo, donde el control biológico sea una de sus principales herramientas.

Los Autores



Contenido

	Pag.
RESUMEN	i
ANTECEDENTES	1
OBJETIVOS	3
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
a. Especies de "moscas blancas"	5
b. Bioecología	6
c. Distribución geográfica	7
d. Daños y pérdidas	8
e. Manejo de la plaga	9
f. Enemigos naturales	10
MATERIALES Y MÉTODOS	11
1. Diagnóstico de la situación de "moscas blancas" en Ecuador	11
2. Muestreo para determinar la identificación y distribución de hospederos, especies y parasitoides de "moscas blancas"	13
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
1. Diagnóstico	15
a. Impacto socioeconómico	15
b. Impacto medioambiental	18
c. Caracterización epidemiológica	22
d. Caracterización agronómica	25
2. Muestreo	27
a. Hospederos de "moscas blancas"	27
b. Especies de "moscas blancas"	27
c. Parasitoides de "moscas blancas"	28
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	31
LITERATURA CITADA	33



Resumen

En 1998 se inició un estudio sobre la caracterización epidemiológica y agronómica, así como del impacto socioeconómico y medioambiental de las "moscas blancas" en Ecuador, complementado entre el año 1999-2000, con un muestreo para determinar la identificación y distribución de hospederos, especies y parasitoides de esta importante plaga insectil. En las cuatro regiones del país se entrevistaron a 122 productores y 113 técnicos, en 35 localidades agrupadas en 14 cantones de las provincias de Manabí, Guayas, Los Ríos (Litoral), Imbabura, Carchi (Sierra), Orellana, Sucumbios (Amazonía) y Galápagos (región Insular). Mientras que para el muestreo de especímenes de la plaga y sus parasitoides se recorrieron 23 localidades de 13 cantones de Manabí, Guayas, Los Ríos (Litoral) y Pichincha e Imbabura (Sierra). Los resultados del diagnóstico indican que este insecto es una plaga importante en 17 provincias del Ecuador, ocasionando pérdidas que van entre el 25 y 50% de la cosecha. Se determinaron en todo el país al menos 23 hospederos, destacándose por su mayor susceptibilidad las hortalizas (pimiento, tomate, melón, sandía, pepino), y otros cultivos como soya y fréjol; exceptuándose la región amazónica, donde las "moscas blancas" no se la consideran un problema. De las especies identificadas en el diagnóstico *Aleurotrixus floccosus* se la encontró en las cuatro regiones, afectando cítricos; *Bemisia tabaci* y *B. argentifolii* están en la Costa y región Insular; mientras que en la Sierra se reporta a *Trialeurodes vaporariorum* en fréjol y tomate. Para su control, los agricultores recurren mayormente a los plaguicidas químicos, utilizando alrededor de 34 insecticidas comerciales, muchos de amplio espectro y extremadamente tóxicos. También se estableció que las poblaciones de esta plaga están reguladas por la precipitación, presentándose aumento de la incidencia en los meses secos del año. En el muestro, los resultados permitieron determinar 11 hospederos agrupados en siete familias botánicas, sobresaliendo las Fabaceae, Solanaceae, Cucurbitaceae. Se identificaron seis especies de "moscas blancas": *B. tabaci*, *B. tuberculata*, *Aleurotrachelus socialis*, *Trialeurodes* sp., *Tetraleurodes* sp. y *T. vaporariorum* y cinco especies de himenópteros parasitoides: *Encarsia nigricephala*, *Encarsia* sp., *Amitus fuscipennis*, *Amitus* sp. y *Eretmocerus* sp.



Antecedentes

De 1926 a 1981, las “moscas blancas” fueron consideradas en diversas localidades del mundo como plaga esporádica y secundaria (Vilas Boas *et al.*, 1997); pero en los últimos años, se han convertido en una importante plaga y vector de virus en muchos cultivos de importancia económica, las razones para este cambio de status no han sido determinadas todavía; sin embargo las modificaciones en las prácticas agrícolas, la expansión del monocultivo bajo irrigación, el uso excesivo de pesticidas, la generación de resistencia de las “moscas blancas” a los insecticidas y el incremento en el intercambio mundial de plantas y productos vegetales a través del comercio, han contribuido al problema (Brown, 1993).

Hilje (1996b), indica que las “moscas blancas” son un serio problema desde el sur de los Estados Unidos hasta Argentina, incluyendo todos los países del Caribe, ya sea como plaga directa por sus desmesuradas poblaciones o como vector de virus, y atribuye la seriedad del problema al hecho de tratarse de un insecto con muchos biotipos, gran capacidad de desarrollar resistencia a los insecticidas, diversidad de hospedantes silvestres, altas poblaciones y asociación con geminivirus.

La especie *Trialeurodes vaporariorum* tiene su origen genético en América Central, región desde donde se ha extendido a casi todo el mundo. Desde los años 60 se ha presentado como una especie de importancia en muchos cultivos, en países de clima subtropical y templado (Sponagel, 1999).

Varios de los ecosistemas agrícolas de las regiones tropicales y subtropicales en el Ecuador han sido severamente afectados por algunas especies de “moscas blancas” (Homoptera: Aleyrodidae). En la Costa ecuatoriana, especialmente en las provincias de Manabí, Guayas y Los Ríos, se ha determinado la presencia de las especies *Bemisia tabaci* y *B. argentifolii* atacando melón, sandía, pepino, zapallo, tomate, pimiento, soya, haba, tabaco, algodón y maní. (Valarezo, 1994; Arias, 1995). En la Región Interandina (Sierra), en los valles cálidos de la provincia de Imbabura, se ha reportado la presencia de *T. vaporariorum* afectando, principalmente fréjol arbustivo *Phaseolus* sp. (Cardona, 1995).

Según Gerling, citado por Sponagel y Fúnez (1994), el control biológico de “moscas blancas” es ejercido por hongos entomopatógenos, insectos depredadores y parasitoides. Investigaciones realizadas en Manabí y Guayas, han determinado un parasitismo de *B. tabaci* en algodón del 42,7% (INIAP, 1996b). Mientras que en soya se han colectado 10 posibles especies de parasitoides, con parasitismo del 34% en Quevedo (Los Ríos) y 50% en Boliche (Guayas) (Valarezo, 1996). Otra referencia menciona que en Guayas, *Encarsia* spp. y *Eretmocerus* sp. alcanzó 46% de parasitismo (INIAP, 1996a) y finalmente Sponagel (1999), menciona la presencia en la región interandina de *Amitus fuscipennis* y *Signiphora aleyrodis* parasitando a *T. vaporariorum*.

Las investigaciones realizadas hasta ahora en el país, son dispersas y generalmente orientadas al uso de sustancias con propiedades insecticidas para el combate de esta

plaga, y sobre algunos aspectos de su bioecología. Pero no se ha llevado a cabo un diagnóstico a nivel nacional, que refleje el problema epidemiológico y agronómico, así como el impacto socioeconómico y medioambiental que representa este complejo de "moscas blancas" en el país, para orientar futuras investigaciones tendentes a desarrollar una estrategia de manejo de esta plaga, manteniendo niveles de producción y productividad económicamente favorables y con el menor costo ambiental posible.

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), impulsó y coordinó en 1997-98 en varios países de América Latina y África, el Proyecto "Manejo Integrado Sostenible de Moscas Blancas como Plagas y Vectores de Virus en el Trópico", debido a la importancia mundial de este insecto, considerado como la "plaga del siglo" en la agricultura. La meta principal fue mejorar las condiciones de vida de las familias rurales mediante su manejo racional, que conduzca a un incremento de las cosechas y un ambiente más seguro. En Ecuador, esta responsabilidad la asumió el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

Con los antecedentes expuestos, el presente trabajo tuvo los siguientes objetivos.

Objetivos

a) General

- Realizar un reconocimiento extensivo sobre la caracterización y distribución geográfica de las “moscas blancas” en el Ecuador, para incrementar el rendimiento de los cultivos afectados mediante el manejo adecuado de esta plaga.

b) Específicos

1. Estimar el impacto socioeconómico y medioambiental de las “moscas blancas” en las cuatro regiones del país.
2. Definir las características epidemiológicas de las “moscas blancas” en el Ecuador.
3. Definir la relación entre los aspectos agroclimáticos de los cultivos afectados con el daño que les provocan las “moscas blancas”.
4. Determinar la distribución geográfica e identificación de los hospederos, especies y reguladores naturales de “las moscas blancas” en Ecuador.

Revisión Bibliográfica

a. Especies de “moscas blancas”

Mundialmente se han descrito 1.156 especies de “moscas blancas”, ubicadas en 126 géneros (Mound y Hasley citados por Caballero, 1993), destacándose como plagas, los géneros **Bemisia**, **Dialeurodes**, **Aleurocanthus** y **Trialeurodes** (Salguero, 1993).

El primer reporte de “moscas blancas” en Ecuador data de 1958 y se trata de la especie **Aleurotrachelus** sp. hallada en hojas de banano en Esmeraldas; un año más tarde se reporta un aleiródido en tabaco en la Cuenca Baja del Guayas. (Merino y Vázquez, 1962). En este mismo cultivo se menciona la presencia de **Bemisia** spp. en 1986 (MAG, 1986). Mientras que la referencia más antigua de **T. vaporariorum** en la Sierra es de 1991 (Peralta, et al., 1991).

De acuerdo a publicaciones nacionales de diferentes autores en nuestro país existen las siguientes especies:

Cuadro 1

Especies de “moscas blancas” reportadas en el Ecuador.

Especie	Hospedante	Referencia
Aleurocanthus woglumi	Cítricos, café	Ruales, 1984; MAG, 1986; Valarezo y Cañarte, 1995.
Aleurodicus sp.	Guaba	Ruales, 1984.
Aleurodicus apud jamaicensis	Palma africana	Onore, 1986.
Aleurodicus coccolobae	Café	Ruales, 1984.
Aleurodicus flavus	Yuca	Valarezo y Cañarte, 1995.
Aleurodicus linguosus	Malezas	Ruales, 1984.
Aleurodicus sp.	Anona, guandul, guabo	Valarezo y Cañarte, 1995.
Aleuronudus sp.	Yuca	Valarezo y Cañarte, 1995.
Aleurothrixus aepim	Yuca	Valarezo y Cañarte, 1995.
Aleurothrixus floccosus	Cítricos, banano.	MAG, 1986; Tigreiro, 1986; Arias y Jines, 1998.
Aleurotrachelus coccolobis	Café	Valarezo y Cañarte, 1995.
Aleurotrachelus socialis	Yuca	Valarezo y Cañarte, 1995.
Aleurotrachelus sp.	Banano, plátano, yuca	Merino y Vázquez, 1962; Ruales, 1984; MAG, 1986.
Bemisia argentifolii	Algodón	Valarezo y Cañarte, 1995.
Bemisia sp.	Tabaco	MAG, 1986
Bemisia tabaci	Fréjol, batatilla, yuca, maní, pepino, soya	Valarezo y Cañarte, 1995, Sponagel, 1999.
Bemisia tuberculata	Yuca	Valarezo y Cañarte, 1995.
Ceraleurodicus sp.	Guaba	Ruales, 1984.
Dialeurodes citrifolii	Cítricos	Merchán y Espinoza, 1986.
Paraleurodes sp.	Cítricos	Ruales, 1984.
Tetraleurodes spp.	Cacao, yuca	Valarezo y Cañarte, 1995.
Tetraleurodes variabilis	Yuca	Valarezo y Cañarte, 1995.
Tetralicia sp.	Aguacate	Ruales, 1984.
Trialeurodes sp.	Babaco	Ruales, 1984; MAG, 1986.
Trialeurodes vaporariorum	Geranio, fréjol	Ruales, 1984; Peralta, et al., 1991; Sponagel, 1999.
Tetraleurodes sp.	Cacao	Ruales, 1984.



En Ecuador, se destacan como plagas de importancia económica *B. tabaci*, *B. argentifolii* y *T. vaporariorum* en cultivos anuales como melón, sandía, tomate, pimiento, fréjol, soya (Arias, 1995). Mientras que *A. floccosus* es una plaga importante de los cítricos y banano (Tigrero, 1986; Arias y Jines, 1998).

b. Bioecología

Las "moscas blancas" son hemimetábolos que pasan por las fases de huevo, ninfa y adulto, presenta cuatro instares ninfales, siendo el último llamado pupa o pseudopupa. Su reproducción puede ser sexual o partenogenética (Vilas Boas et al., 1997).

Quijije et al., (1995), en un estudio sobre el ciclo biológico de *B. argentifolii*, realizado en la EETPichilingue (Quevedo), sobre plantas de fréjol en condiciones de laboratorio, determinó que el período de incubación duró 2 días y el estadio ninfal de 11 a 17 días. El ciclo biológico se completó entre 13 y 19 días. En el mismo cultivo, en Portoviejo, en condiciones de campo, se determinó que el período de huevo, tiene una duración promedio de 7.28 días, primer instar 3.18 días, segundo instar 3.81 días, el tercero 4.54 días, y el cuarto 5.41 días. El adulto tiene una longevidad de 12.67 días, completándose el ciclo biológico en 36,89 días (INIAP, 1994)

El rango de hospedantes de las "moscas blancas" varía según la especie, algunos géneros como *Aleurocanthus* y *Dialeurodes* han sido reportados en pocas especies vegetales. En cambio *B. tabaci* tiene 506 especies documentadas hasta ahora, pertenecientes a 84 familias, entre las cuales sobresalen Compositae, Fabaceae, Cucurbitaceae y Solanaceae. (Salguero, 1993).

En Manabí se determinó alta intensidad de ataque de la plaga en cultivos anuales, como melón, sandía, soya, algodón, pepino, maní, haba pallar, tomate, pimiento, caupí, fréjol varero, entre otros, que corresponden a ocho familias vegetales, siendo la Fabaceae, la que cuenta con más especies hospedantes de "moscas blancas", seguido por las Solanaceae y Cucurbitaceae. De los cultivos perennes evaluados se pudo establecer que guaba, cítricos y badea presentaron media y alta intensidad del ataque. (INIAP, 1995)

Una evaluación de preferencia de *Bemisia* spp. en diferentes cultivos, determinó que sandía, melón, tomate y pepino fueron mayormente preferidos por los adultos, y que el haba pallar, tomate, sandía, melón y pepino, fueron más ovipositados (INIAP, 1994).

Bemisia tabaci es encontrada principalmente entre los 0-1000msnm, aunque en Centroamérica se presenta en altitudes mayores. *T. vaporariorum* se ubica en altitudes sobre los 800msnm y, especialmente, sobre los 1000msnm (Caballero, 1996).

El rasgo ecológico más obvio de *B. tabaci*, es que es una plaga estacional, cuyo impacto más severo se presenta en la estación seca (Hilje et al., 1993), ya que su desarrollo es afectado por la cantidad y distribución de la lluvia (Kranz et al., citados por Sponagel y Fúnez, 1994); así lo confirman estudios de fluctuación poblacional de esta plaga en Manabí, donde los picos de las poblaciones coinciden con los meses de menor precipitación (INIAP, 1995, 1996b, 1997). Sin embargo otras especies de "moscas blancas", especialmente las que atacan la yuca (*A. socialis*, *A. aepim* y *T. variabilis*), presentan un patrón diferente, incrementando sus poblaciones en la época lluviosa (Lozano et al., 1981; CIAT, 1986; Belloti et al., 1999).

Con relación a la temperatura, *B. tabaci* puede desarrollarse entre los 10 y 32°C, teniendo su óptimo en los 27°C (Conference Report..., 1992), mientras que *T. vaporariorum* lo hace entre los 8 y 33°C, teniendo su óptimo entre los 21 y 27°C (Sponagel, 1999).

En Manabí, el INIAP (1995, 1996b, 1997), realizó un estudio de fluctuación poblacional de las "moscas blancas" en

cinco cultivos, concluyendo que los meses de mayor incidencia en 1995 fueron: octubre en melón, algodón, soya y maní y septiembre en fréjol. Un estudio similar realizado por esta misma institución en 1996 en tomate, confirmó que octubre es el mes de mayor población, tanto de adultos como de inmaduros de esta plaga. En 1997 la continuación de esta investigación determinó al mes de septiembre como el de más altas poblaciones del fitófago.

Salguero (1993), señala que las “moscas blancas” son capaces de desarrollar fácilmente biotipos. Mismas que son poblaciones con características morfológicas idénticas a la especie original, pero diferentes en sus hábitos y capacidad para adaptarse a condiciones nuevas y atacar nuevos cultivos.

El Biotipo “B” de *B. tabaci* que, según Bellows *et al.*, (1994), se trata de la especie *B. argentifolii*, contrasta con el biotipo original en los siguientes aspectos; tiene mayor fecundidad, ataca un mayor número de cultivos incluyendo crucíferas, cítricos y papaya e induce alteraciones fitotóxicas en las cucurbitáceas (Hilje, 1996b), síntoma que dio lugar a la denominación de *argentifolii* (hoja plateada).

c. Distribución geográfica

Bemisia tabaci probablemente es originaria de India o Pakistán, fue descrita en Grecia como *Aleurodes tabaci* en 1889 en plantas de tabaco; en el presente siglo inicialmente se consideró como plaga esporádica. *T. vaporariorum* es genéticamente originaria de Centroamérica; a partir de la década del 60 es considerada como plaga de importancia económica en cultivos de clima subtropical y templado. Finalmente ambas especies-plaga son cosmopolitas.

Si bien es cierto en Ecuador, las “moscas blancas” han sido reportadas desde décadas pasadas en distintos cultivos y localidades, tales como tabaco en Guayas y banano en El Oro y Esmeraldas (Merino y Vásquez, 1962; Alava y Arias, 1986; MAG, 1986), es recién en 1993 que *Bemisia* spp. surgió como plaga de importancia económica en el Litoral ecuatoriano, empezando su distribución en el Valle del Río Portoviejo, Provincia de Manabí. En 1994 se presentó en la zona hortícola de la provincia del Guayas. En la época seca de 1995 su distribución abarca la zona central del Litoral, en la provincia de Los Ríos. De esta manera han tenido una dispersión rápida en el país, avanzando desde zonas semisecas de Manabí y Guayas, hacia zonas tropicales húmedas en Los Ríos (Mendoza *et al.*, 1995).

Shany y Proaño (1995), reportan en la Península de Sta. Elena a *Bemisia* spp. como plaga del melón, sandía y pimiento, posteriormente en un inventario realizado por técnicos del MAG, INIAP y SESA, también es reportada como plaga del pimiento, tomate sandía y melón (Proyecto Control Fitosanitario, 1997; CEDEGE-MASHAV-CAMPO, 1999). Muñoz *et al.*, (1996), reportan una alta presencia de moscas blancas *B. tabaci* en las zonas tabaqueras de Milagro, Quevedo, La Maná y El Empalme, que produjo pérdidas económicas al bajar los rendimientos por hectárea.

En Manabí se hicieron evaluaciones en hortalizas, soya y algodón, determinándose mediante el envío de muestras a taxónomos internacionales, la presencia de los biotipos A y B del género *Bemisia* (Valarezo, 1994). A partir de 1993, *B. tabaci* ha sido desplazada por un nuevo biotipo identificado como *B. argentifolii*, mucho más agresivo y con mayor rango de hospederos, según se ha establecido en las provincias de Manabí, Guayas y Los Ríos en plantaciones de algodón, soya, cucurbitáceas, maní entre otras (Valarezo y Cañarte, 1995). Valarezo (1998) menciona la peligrosidad de la incidencia de “moscas blancas” en el Valle del Carrizal-Chone.

Trialeurodes vaporariorum es considerada como el insecto-plaga más común en fréjol en la provincia de Imbabura, donde anualmente se siembran 15.000 ha de esta Fabaceae, localizadas principalmente en Pimampiro, Valle del Chota y Urcuquí. (Vásquez *et al.*, 1992). Un diagnóstico agrosocioeconómico realizado en la comunidad de Chalguayacu perteneciente al cantón Pimampiro, indica que *T. vaporariorum* es una de las principales plagas del fréjol, no así del tomate (Martínez y Navas, 1992).



Schumutterer y Klein-Koch (1986), mencionan en la Isla Sta. Cruz de la provincia de Galápagos, la presencia de una especie no identificada de la familia Aleyrodidae atacando plantas de tomate, pimiento y papa. Posteriores investigaciones realizadas por Chávez (1993) y Reyna (1997) reportan la presencia de *Bemisia* spp. atacando el 100% de los huertos en las Islas Sta. Cruz, San Cristóbal, Isabela y Floreana.

Onore (1986), reporta al aleirodido *Aleurodicus apud jamaicensis* como plaga en hojas de palma africana en Francisco de Orellana (Coca), Provincia de Orellana en la amazonía ecuatoriana.

d. Daños y pérdidas

Las ninfas y adultos de "moscas blancas" presentan un aparato bucal perforador-chupador, que les permite al momento de alimentarse succionar la savia de las plantas, debilitándolas y retardando su crecimiento normal. Para el caso de *B. tabaci* las pérdidas en rendimiento pueden ser de hasta el 50% solo por la succión de savia, según estudios realizados en Estados Unidos (Byrne y Bellows, citados por Sponagel y Fúnez, 1994), mientras que *T. vaporariorum* en Colombia ocasiona pérdidas que van desde el 32% en tomate hasta el 58% en habichuela a consecuencia del daño directo de la plaga. (Rodríguez y Manfred, 1996). Gran parte del alimento ingerido, es excretado como líquido dulce que sirve como medio de cultivo de hongos como *Capnodium* sp., que posteriormente se tornan de color negro, interfiriendo con el proceso de fotosíntesis del cultivo y desmejorando la presentación de los frutos (Salas et al., 1994).

El daño más importante causado por las "moscas blancas" es la transmisión de enfermedades virales que según Gómez (1993), Rodríguez (1994) y Gil (1994), pueden llegar a causar pérdidas de hasta el 100% en fréjol, tomate y algodón.

La literatura cita que existen en el mundo por lo menos 39 especies de geminivirus transmitidos exclusivamente por *B. tabaci*, que afectan una gran diversidad de especies vegetales, 14 de ellos atacan a solanáceas, 9 a fabáceas y 4 a las cucurbitáceas, entre otros que se hospedan en más cultivos. El tomate es el vegetal que más geminivirus hospeda, nueve en total. Las epidemias de estos patógenos han sido reportadas en el continente africano, en Norte, Centroamérica y el Caribe, además en países de América del Sur como Venezuela, Brasil y Argentina (Salas et al., 1994; Serra et al., 1994; Botto et al., 1995; Brunt et al., 1995; CIAT, 1996).

Valarezo y Cañarte (1995), indican que hasta 1995 no se reporta la presencia de geminivirus en Ecuador, aspecto también mencionado por Sponagel (Observaciones sobre....., 1995), en visitas realizadas en varios cultivos de las provincias del Litoral ecuatoriano. En investigaciones posteriores en la región interandina por Andrade (1997) para identificar fitovirus del fréjol en Imbabura, Azuay, Cañar y Loja, no se encontró geminivirus en estas provincias. Por su parte Arias (1997), manifiesta que no se han realizado en el país estudios sobre la presencia de geminivirus, aunque malezas del género *Desmodium* presentan síntomas típicos.

En otras partes del mundo, *T. vaporariorum* es transmisor de virus vegetales del grupo de los closterovirus, como el amarillamiento de las cucurbitáceas (CuYV), (CIAT, 1996). Las pérdidas ocasionadas por el complejo *T. vaporariorum*-virus en el cultivo de la calabaza pueden llegar hasta el 60% según estudios realizados en México (Domínguez et al., 1996). En nuestro medio no se tienen datos exactos de las pérdidas causadas por este insecto-plaga; sin embargo, su presencia ha causado alarma en pequeños, medianos y grandes productores ya que constituye un factor limitante para la producción en la época seca, especialmente en cultivos hortícolas (Arias, 1995).

En la provincia de Manabí, el Centro de Rehabilitación de Manabí (CRM) estima pérdidas causadas por las "moscas blancas" equivalentes a 9000 millones de sucres (3,6 millones USD) en 1900 ha de cultivos hortícolas, establecidos durante la época seca de 1994. Los daños se atribuyeron a la acción mecánica por succión de savia del follaje e

interferencia en el proceso fotosintético, así como la posterior formación de fumagina, que desmejora la presentación de las hortalizas y de la fibra de algodón (Valarezo y Cañarte, 1995).

En 1995, una encuesta realizada en la provincia de Los Ríos, entre productores de soya determinó que el 65% de su superficie fue afectada, produciéndose una pérdida total a causa del ataque de la “moscas blancas” del 8.3% (Arias, 1996). En el mismo cultivo, según Dousdebés (1995), de 70.000 ha sembradas en Los Ríos y Guayas, 10.000 ha se perdieron totalmente con un costo de 16.100 millones de sucres (6,44 millones USD). Por su parte Valarezo (1996) señala que las disminuciones en los rendimientos en la zona de Quevedo alcanzaron el 37% en el área de Boliche hasta el 90% y en Portoviejo 44%.

Mendoza (1996), señala que las “moscas blancas”, en el año 1995, provocaron una psicosis entre los productores de soya de la zona central del Litoral ecuatoriano, que desalentó la siembra de esta Fabaceae, estimándose que en 1996 disminuyó en 70% la superficie sembrada de esta especie vegetal.

A las pérdidas en el rendimiento debe sumarse el aumento en los costos de producción, debidos sobre todo al uso excesivo de insecticidas (Hilje, 1996a). Asimismo trae como consecuencia la resistencia de la plaga, eliminación de insectos benéficos y hormoligosis, presencia de residuos tóxicos en los alimentos, peligros para la salud humana y animal, así como contaminación del medio ambiente (Arias, 1995).

Las “moscas blancas” se han convertido en el principal objetivo de las aplicaciones de insecticidas en Colombia, Ecuador y República Dominicana, incluyendo áreas donde no es necesario hacerlo (Cardona, et al., 1993). Esto está creando un desequilibrio que a hecho que otros insectos se conviertan en plagas importantes, además de acelerar la resistencia y erosión del balance ecológico (CIAT, 1996).

e. Manejo de la plaga

Salguero (1993) manifiesta que, en Centroamérica, el control químico es el más generalizado contra “moscas blancas”; sin embargo, sus aplicaciones se hacen en forma irracional y cuando no funcionan se aumentan las frecuencias, las dosis y se mezclan productos. Esta situación ha agravado el problema por los daños ambientales y la aceleración en el desarrollo de resistencia a los productos aplicados. Los resultados de estudios hechos en nuestro país determinan un panorama similar:

Chávez (1993) manifiesta que la mosca blanca *Bemisia* sp., representa una plaga muy difícil de controlar en las Islas Galápagos por su resistencia a los insecticidas de uso común en este archipiélago como son Decis, Malathion, Ambush y Campocrón.

Un diagnóstico ejecutado por INIAP en 1993 en el Valle del Chota, (Imbabura) determinó que las “moscas blancas” son el principal problema fitosanitario del cultivo (95%) y que el 100% de los productores de fréjol aplican insecticidas para el control de esta plaga, mencionando 122 productos químicos, de los cuales el 84% son organofosforados, 8% piretroides y el resto carbamatos y clorados. El promedio de aplicaciones durante el ciclo de cultivo es de cuatro (INIAP, 1993).

Una encuesta realizada en 1995 entre productores de soya de la provincia de Los Ríos, dio como resultado que para el control de insectos-plaga como “moscas blancas” el 33% utiliza productos organofosforados; 26% piretroides; 5% carbamatos; 11% aceites agrícolas; 9% detergentes, entre otros insecticidas (Arias, 1996).

Un diagnóstico agrosocioeconómico efectuado en 1996 en el Valle del Río Carrizal-Chone en Manabí, señala que las “moscas blancas” son la plaga más importante de la sandía y pimiento y la segunda en importancia del tomate. Para su manejo los agricultores recurren mayoritariamente al control químico, haciendo aplicaciones con frecuencias de 4 a 6 días, con productos de nueva generación como Applaud y Chess y otros convencionales como los organofosforados (Matador;

Campocrón y Monitor), y organoclorados como Endopac, Thionex y Thiodán (CRM-INIAP-GTZ, 1996).

El manejo de la plaga en nuestro país debe basarse en prácticas culturales, tratamiento a la semilla, colocación de láminas amarillas, aspersiones con aceites agrícolas o vegetales, soluciones jabonosas (Valarezo, 1994) y control químico con productos de nueva generación específicos contra "moscas blancas" como buprofezin, pymetrozina e imidacloprid (Valarezo y Cañarte, 1997).

La eficiencia de las medidas de control están en función del tipo de cultivo. Así tenemos que en soya y algodón, las prácticas culturales, además de no usar insecticidas convencionales, han dado buen resultado, mientras que en hortalizas y tabaco, el control químico ha sido la medida más utilizada hasta ahora, con los riesgos ecológicos y de salud humana que éstos involucran (Mendoza et al., 1995).

Aragundi et al., (1995), sostienen que el componente químico es un importante soporte del manejo integrado de las "moscas blancas", y recomiendan la mezcla de un químico convencional (endosulfan) con uno de nueva generación (buprofezin) como tratamiento eficaz para el control de esta plaga en soya.

f. Enemigos naturales

Gerling citado por Sponagel y Fúnez (1994), indica que el control biológico de las "moscas blancas" es ejercido por hongos entomopatógenos de los géneros *Verticillium*, *Paecilomyces* y *Aegerita*; así como por insectos depredadores de los órdenes Heteroptera, Neuroptera, Diptera, Coleoptera y por parasitoides microhimenópteros especialmente del género *Encarsia*.

Hongos entomopatógenos se han evidenciado controlando poblaciones de "moscas blancas" en soya en la zona de Quevedo, hallándose porcentajes de mortalidad de adultos de hasta el 95% (Valarezo, 1996).

Valarezo y Cañarte (1995), mencionan la presencia de arañas que depredan adultos de *B. tabaci* en cultivos de melón, caupí, fréjol, entre otros en la provincia de Manabí, estableciéndose hasta 50 adultos atrapados en sus telarañas. En la provincia del Guayas se reporta a depredadores como *Delphastus* sp, dolícopodidos, crisopas y arañas en el cultivo de la soya (INIAP, 1996a).

Investigaciones realizadas en Manabí y Guayas, para determinar el porcentaje de parasitismo de *B. tabaci* en algodón, confirman la presencia de parasitoides de "moscas blancas" en este cultivo, alcanzando porcentajes de hasta 42.7% (INIAP, 1996b).

El INIAP en 1997 muestreó cultivos y malezas hospederas de "moscas blancas" en nueve cantones de la provincia de Manabí, encontrando parasitismo en ocho de ellos, de los que sobresalieron la maleza *Euphorbia hirta* con el 32%, y los cultivos *Arachis hipogaea* (29.41%) y *Gossypium hirsutum* con 25% (INIAP, 1997).

En el cultivo de soya se han colectado 10 especies de parasitoides (no identificados) que han registrado parasitismo en ninfas sobre el 34% en Quevedo (Los Ríos) y 50% en Boliche-Guayas (Valarezo, 1996).

En la provincia del Guayas, *Encarsia* spp. y *Eretmocerus* sp. han sido reportadas parasitando ninfas de "moscas blancas" en malezas como *E. heterophilla*, *Ipomoea* sp. y *Solanum nigrum* llegando hasta un 46% de parasitismo (INIAP, 1996a).

Sponagel (1999) manifiesta que investigaciones realizadas por SESA/MAG en la región interandina, han determinado la presencia de enemigos naturales de *T. vaporariorum* tales como especies no determinadas de depredadores (crisopas, coccinelidos y chinches); especies parasitoides como *Amitus fuscipennis* y *Signiphora aleyrodis*, así como el hongo entomopatógeno *Verticillium lecanii*.

Materiales y Métodos

El presente trabajo de investigación se lo desarrolló en dos etapas que consistieron en:

I. Diagnóstico de la situación de “moscas blancas” en Ecuador: se efectuó con el objetivo de obtener la caracterización epidemiológica y agronómica, así como el impacto socioeconómico y medioambiental de estos insectos. Para esto se realizó durante 1998, una encuesta en 35 localidades agrupadas en 14 cantones de las provincias de Manabí, Guayas, Los Ríos, Imbabura, Carchi, Orellana, Sucumbios y Galápagos (Figura 1). Las localidades en la parte continental, se ubican entre los 00° 24' de latitud norte y 2° 15' de latitud sur y entre los 80° 35' y 76° 57' de longitud occidental. En la región Insular estuvieron ubicadas entre los 00° 42' de latitud sur y 90° 22' de longitud occidental. Se visitaron localidades que variaron en altitud entre los 8 y 1500 metros sobre el nivel del mar. Se escogieron estas provincias porque poseen zonas dedicadas al cultivo de especies susceptibles al ataque de “moscas blancas”, cuyas características agroecológicas se presentan en el Cuadro 2.



Figura 1

Distribución geográfica de las provincias involucradas en el diagnóstico de las “moscas blancas” en Ecuador, 1999

Cuadro 2 Características agroecológicas de las áreas donde se realizó el diagnóstico.

Área	Prec. (mm)	Temp. (°C)	H.R. (%)	Zona de vida
Valle de Río Portoviejo ¹	577	25	78	Bosque muy seco tropical
Valle del Río Carrizal-Chone ²	920	25	80	Bosque seco tropical
Península de Sta. Elena ³	256	24	79	Monte espinoso tropical
Milagro ³	1564	25	79	Bosque seco tropical
Quevedo ³	1972	25	83	Bosque húmedo Tropical
Valle del Chota ²	453	21	71	Monte espinoso Pre-montano
Francisco de Orellana ⁴	3599	25	95	Bosque húmedo tropical
Isla Santa Cruz ⁵	737	22	87	Bosque seco Pre-montano

Previo a la realización del diagnóstico, se seleccionaron las áreas a muestrear teniendo como criterio que en ellas se sembraron cultivos hospederos y que las condiciones climáticas sean favorables para la plaga. Se hizo un escogitamiento aleatorio de los entrevistados con la distribución presentada en el Cuadro 3, posteriormente se recopiló la información de dos grupos, el primero formado por productores y el segundo por investigadores y profesionales del área agronómica que trabajaban en instituciones privadas, no gubernamentales y oficiales, en las zonas seleccionadas.

Cuadro 3 Distribución de las entrevistas a productores y técnicos entre las áreas seleccionadas para el estudio de diagnóstico. 1999.

Área	No. de localidades	No. de productores	No. de técnicos
Manabí	15	57	27
Península de Sta. Elena	1	7	10
Cuenca Baja del Guayas (Yaguachi)	1	11	25
Los Ríos	1	-	10
Valle del Chota	5	25	21
Amazonía	7	12	11
Galápagos	5	10	9
TOTAL	35	122	113

- No se realizaron entrevistas

Para obtener la información requerida del diagnóstico, se llevó a cabo una encuesta formal, con dos cuestionarios, uno para agricultores (48 preguntas) y otro para investigadores y profesionales (25 preguntas). La encuesta para los productores se llenó en reuniones de tipo participativo, mientras que para el caso de los investigadores y profesionales se realizaron entrevistas individuales.

Los cuestionarios utilizados son los propuestos por Anderson *et al.*, (1997) y consideran los siguientes aspectos.

1. Impacto socioeconómico: zonas afectadas, estimación de pérdidas ocasionadas y costo del control de las "moscas blancas", así como la asistencia técnica y abandono de cultivos.
2. Impacto medioambiental: registro del uso de insecticidas empleados en el control de "moscas blancas" y número de aplicaciones por ciclo de cultivo.
3. Caracterización epidemiológica: cultivos hospederos, estimación de la presencia de geminivirus, influencia del clima y meses de ataque de las "moscas blancas".
4. Caracterización agronómica: sistemas, patrones e intensidad de cultivos y prácticas agronómicas.

¹ Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (1984-1996)

² Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (1984-1994)

³ Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (1984-1995)

⁴ Estación Meteorológica Palmoriente (1987-1997)

⁵ Estación Meteorológica Charles Darwin (1987-1997)

Los datos climatológicos (precipitación y temperatura), se obtuvieron en anuarios meteorológicos del INAMHI, Estación Científica Charles Darwin y Palmoriente.

2. Muestreo para determinar la identificación y distribución de hospederos, especies y parasitoides de “moscas blancas”: se realizó durante el periodo 1999-2000, en 23 localidades de 13 cantones de las provincias de Manabí, Guayas, Los Ríos (Litoral) Pichincha e Imbabura de la región Sierra (Figura 2), cuya ubicación y características climáticas se resumen en el Cuadro 4.

Figura 2. Distribución geográfica de las provincias involucradas en el muestreo de las “moscas blancas” en Ecuador 2000.



Cuadro 4. Ubicación geográfica y condiciones climatológicas de las cinco provincias evaluadas en Ecuador 2000

Provincia	Ubicación geográfica	Altitud (msnm)	Precipitación media anual (mm)	Temp. media oC	Humedad Relativa (%)	Heliofanía (horas sol/año)	Zona de Vida
1. Manabí	1° 02' 10" S y 80° 27' 26" W	48	466	25.2	78	1302	Bosque muy seco tropical
2. Guayas	2° 37' 41" S y 80° 24' 04" W	6	425	24.8	79	706	Bosque muy seco tropical
3. Los Ríos	3° 32' 50" S y 80° 03' 30" W	7	2147	25.4	81	688	Bosque húmedo tropical
4. Pichincha	00° 01' 36" N y 79° 22' 17" W	360	3228	24.2	86	1143	Bosque húmedo tropical
5. Imbabura	00° 25' -- N y 78° 00' -- W		453	21.0	71		Monte espinoso pre montano

Estaciones Meteorológicas del INAMHI:

1. Portoviejo, Manabí, Portoviejo
2. Playas General Villamil, Guayas, General Villamil
3. Babahoyo, Los Ríos, Babahoyo
4. La Concordia, Pichincha, Santo Domingo
5. INAMHI, Anuario 1984-1994



Para el muestreo, entomólogos del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y de la Estación Experimental Portoviejo del INIAP, recorrieron las zonas escogidas, observando la presencia de instares ninfales en diversos cultivos propios de cada zona, de ellos se obtuvieron discos de una pulgada de hojas infestadas con ninfas de instares avanzados, que fueron ubicados en cinta adhesiva tipo doble faz pegada sobre cartulina, luego se colocaron en frascos plásticos con respiradores donde se esperó la emergencia de las especies de "moscas blancas" o sus parasitoides. Los especímenes recuperados fueron ubicados en alcohol al 70% e identificados por personal especializado del CIAT.

Resultados y Discusión

I. Diagnóstico

Los aspectos más sobresalientes encontrados en el diagnóstico, se presentan en los cuadros 5 al 17, agrupándose y analizándose con base a los aspectos contemplados en la encuesta elaborada para el efecto.

a. Impacto socioeconómico

Las moscas blancas están diseminadas en las cuatro regiones del Ecuador, confirmando lo expuesto por distintos autores que hablan de su distribución geográfica (Vásquez *et al.*, 1992; Mendoza *et al.*, 1995; Reyna, 1997; Valarezo, 1998). En la amazonía los productores reportaron no conocerlas, respuesta que hace presumir la ausencia de esta plaga en dicha región. Esto se debe seguramente a las condiciones climáticas desfavorables para el insecto, especialmente las constantes y elevadas precipitaciones y el incipiente desarrollo de la horticultura. Sin embargo los técnicos de esta región señalaron el ataque esporádico de moscas blancas en el cultivo de palmito (*Bactris gasipaes*); además en este estudio se colectaron adultos en una especie de cacao nativo de la zona.

A criterio de los productores manabitas son las hortalizas como pimiento (63%), melón (58%), sandía (32%) y tomate con un 28%, las más afectadas por “moscas blancas”, en la Península de Sta Elena y en la Cuenca Baja del Guayas son coincidentes los cultivos mencionado, mientras en el Valle del Chota es el fréjol (100%), seguido del tomate con 92%, los que destacan por su susceptibilidad. En Galápagos los agricultores mencionan como los más afectados al tomate (90%), pimiento (50%), sandía y pepino con un 40% (Cuadro 5). Estos cultivos constituyen en la mayoría de los casos el principal ingreso económico de los pequeños y medianos agricultores que lo siembran. Por su parte, los técnicos señalaron como más afectados a estos mismos cultivos incluyendo también a la soya en Los Ríos y en la Cuenca Baja del Guayas (Cuadro 6).

Los productores de Manabí ubican a las “moscas blancas” como el principal problema fitosanitario de las cucurbitáceas (melón, pepino y sandía), coincidiendo con lo reportado por estudios del INIAP (1994), que describen la preferencia de este insecto sobre esta familia vegetal en particular, mientras en la Península de Sta. Elena y la Cuenca Baja del Guayas, los productores la citan como problema uno en sandía y melón, respectivamente. En el Valle del Chota fue diferente, ya que los cultivos más mencionados fueron fréjol y tomate, siendo este último también citado en Galápagos.

Es necesario aclarar que los productores tomateros de la Costa, sitúan a las “moscas blancas” como un problema de segundo y tercer orden, debido posiblemente a la existencia de otras plagas con mayor incidencia como la “negrita” (*Prodidiplosis longifila*) tal como se reporta en un diagnóstico realizado por el CRM-INIAP-GTZ (1996). Esta misma razón puede ser la causa de que los técnicos de la Península de Sta. Elena no consideren a las moscas blancas como su problema principal.

La literatura menciona que las “moscas blancas” pueden causar pérdidas de hasta 100% de la cosecha (Gómez, 1993), sin embargo en zonas como Manabí, Península de Sta. Elena y el Valle del Chota, éstas se ubican mayoritariamente entre el 25 y 50% de pérdidas (Cuadro 7), por cuanto se considera a este insecto-plaga como un verdadero problema en las fincas de los agricultores entrevistados, criterio que coincide con el de Byrne y Bellows citados por Sponagel y Fúnez (1994) y Rodríguez y Manfred (1996), que hablan de la severidad de la plaga. Esto es contrastante con lo expresado por productores de Galápagos, quienes sostienen que las “moscas blancas” no causan pérdidas de consideración en la producción, seguramente porque sus pequeñas extensiones de cultivo les permiten realizar un mejor manejo de la plaga.

El costo del control de "moscas blancas" en los cultivos afectados fue de difícil estimación, en Sta. Elena y Galápagos ningún entrevistado pudo hacerlo, esto tiene su explicación en el hecho de que la mayoría de los productores siembran varios cultivos y combaten varias plagas al mismo tiempo, lo que les dificulta hacer una diferenciación de costos, ya que además no llevan contabilidad. Sin embargo, se puede establecer comparaciones, notándose que en Manabí, se tienen valores más altos que en la Cuenca Baja del Guayas a pesar de la similitud en los tratamientos. Esta diferencia se debe a que en la Cuenca Baja del Guayas es generalizado el uso de Confidor, producto de alta eficacia que se adquiere de manera "irregular" en las haciendas tabacaleras aledañas a un precio inferior al del mercado. En el Valle del Chota existe un marcado contraste en lo que respecta a costos de control de mosca blanca en fréjol y tomate, siendo en éste último considerablemente superior, debido al excesivo uso de insecticidas que realizan, situación que la justifican por considerarlo de alta rentabilidad. No así en fréjol que a criterio mayoritario de los productores tiene una mediana rentabilidad que no compensa los costos altos de control de la plaga.

En las áreas estudiadas y según el 86% de los productores en la Península de Sta. Elena, 64% en el Valle del Chota y 56% en Manabí, las "moscas blancas" provocaron el abandono de algunos cultivos hortícolas, debido a la severidad del daño. Exceptuándose únicamente Galápagos, donde si bien es cierto es un problema principal en cultivos como tomate, sus poblaciones no llegaron a ocasionar abandono.

El problema de esta plaga, no pudo disminuirse pese a que, según los productores, si recibieron en mayor o menor grado algún tipo de capacitación que varió según la zona; fue mayor en la Península de Sta. Elena (86%) y Manabí (46%), contrastando con la recibida en el Valle del Chota, que fue recibida por el 16% de productores, situación atribuida probablemente al poco interés de las entidades responsables o de las casas expendedoras de plaguicidas en dicha región.

Cuadro 5 Cultivos afectados por "moscas blancas" según opinión de los productores de las diferentes áreas estudiadas en Ecuador. 1999.

Cultivos	Cultivos afectados /Áreas*					
	Manabí	Península Sta. Elena	Cuenca Baja del Guayas	Valle del Chota	Galápagos	
Pimiento	63	86	27	16	50	
Melón	58	71	73		30	
Sandía	32	86	-	12	40	
Tomate	28	100	64	92	90	
Pepino	14	14	36	-	40	
Habichuela	9	-	-	-	-	
Maní	7	-	-	-	-	
Berenjena	7	-	-	-	-	
Camote	5	-	-	-	10	
Algodón	5	-	-	-	-	
Haba pallar	4	-	-	-	-	
Achocha	2	-	-	-	-	
Verdura	-	-	9	-	-	
Col	-	-	9	-	30	
Fréjol	2	-	-	100	10	
Vainita	-	-	-	16	-	
Pepinillo	-	-	-	18	-	
Brócoli	-	-	-	-	20	
Lechuga	-	-	-	-	10	
Zanahoria	-	-	-	-	10	
Nabo	-	-	-	-	10	
Papa	-	-	-	-	10	
Cítricos	-	-	-	-	10	

*No se incluye la amazonía porque en esta región los productores no reportaron cultivos afectados.

Cuadro 6 Cultivos afectados por "moscas blancas", según opinión de los técnicos ¹ de las distintas áreas en estudio en Ecuador. 1999.

Cultivos	Cultivos Afectadas/Área (%)						
	Manabí	Península Elena	Sta. Cuenca Baja del Guayas	Los Ríos	Valle del Chota	Galápagos	Amazonía
Tomate	85	80	33	50	67	44	9
Melón	81	90	40	20	-	11	-
Sandía	74	50	33	20	-	11	18
Pimiento	44	50	-	-	29	33	-
Haba pallar	37	-	-	-	-	-	-
Fréjol	22	-	47	20	90	-	9
Maní	22	-	7	-	-	-	-
Pepino	19	-	-	-	-	33	9
Soya	19	30	80	100	-	-	-
Algodón	19	-	7	10	-	-	-
Habichuela	4	-	-	-	-	-	-
Zapallo	4	-	-	-	-	-	-
Berenjena	4	-	-	-	-	-	-
Cítricos	-	10	7	30	-	11	18
Papaya	-	10	-	-	5	-	-
Guanabana	-	10	-	-	-	-	-
Tabaco	-	-	13	-	-	-	-
Banano	-	-	13	-	-	-	-
Ajonjolí	-	-	7	-	-	-	-
Maracuyá	-	-	-	10	-	-	-
Fréjol de Palo	-	-	-	10	-	-	-
Tomate de árbol	-	-	-	-	14	-	9
Papa	-	-	-	-	14	-	-
Manzana	-	-	-	-	-	-	-
Pepinillo	-	-	-	-	5	-	-
Granadilla	-	-	-	-	5	-	-
Mangle	-	-	-	-	-	56	-
Camote	-	-	-	-	-	11	-
Palmito	-	-	-	-	-	-	55

¹ Ingenieros Agrónomos, Agrónomos u otros técnicos o paratécnicos agrícolas

Cuadro 7 Estimación de pérdidas ocasionadas por "moscas blancas" según opinión de los productores de los principales cultivos en las áreas en estudio en Ecuador. 1999.

Área /Cultivo	Estimación de las pérdidas (%)					No específica
	Sin pérdida	25% de la producción	50% de la producción	75% de la producción	100% de la producción	
Manabí						
Pimiento	11	47	25	3	-	14
Melón	15	64	15	3	-	3
Tomate	16	36	32	-	-	16
Sandía	16	26	42	5	-	11
Pepino	10	30	30	-	-	30
Península de Sta. Elena						
Tomate	-	29	57	-	-	14
Pimiento	-	33	50	-	-	17
Sandía	-	17	83	-	-	-
Cuenca Baja del Guayas						
Melón	-	25	62,5	12,5	-	-
Tomate	-	29	57	14	-	-
Valle del Chota						
Fréjol	16	20	36	8	16	4
Tomate	22	52	9	13	-	4
Galápagos						
Tomate	-	34	22	22	22	-

b. Impacto medioambiental

Las limitaciones en la asistencia técnica influye para que los productores recurran mayormente a los expendedores de agroquímicos, para solicitar recomendaciones para el combate de esta plaga, así lo manifestaron el 57% de productores en la Península de Sta. Elena, 55% en Cuenca Baja del Guayas y 24% en el Valle del Chota. Mientras que en Galápagos y Manabí, son mayormente utilizadas las recomendaciones de los extensionistas, según el 40 y 30% de los productores (Cuadro 8). Cabe señalar que la región Insular no dispone de casas expendedoras de plaguicidas, lo cual limita sustancialmente su uso.

El 100% de productores de Manabí, Península de Sta. Elena y el Valle del Chota utilizan preferentemente el control químico para el combate de las "moscas blancas", y complementariamente emplean prácticas culturales para este fin, situación que coincide con lo que sucede en América Central y el Caribe (Salguero, 1993). Mientras que en la provincia de Los Ríos y la Cuenca Baja del Guayas, donde el principal cultivo afectado es soya, el 90 y 73% de agricultores respectivamente, citan principalmente el uso de prácticas culturales para el control de esta plaga, seguido de la alternativa química (Cuadro 9), situación que ya es mencionada por Mendoza, *et al.*, (1995), quien sostiene que en soya, el control cultural es ampliamente utilizado, especialmente adelantando la fecha de siembra para escapar al daño de la plaga principalmente durante el periodo crítico. La rotación con gramíneas también está bastante difundida entre los sojeros de esa región

En el Valle del Chota y la Península de Sta. Elena, se hacen la mayor cantidad de aplicaciones de plaguicidas contra esta plaga, realizándose en tomate más de diez según el 58 y 43% de productores, respectivamente, cultivo en el que por su alta rentabilidad, no escatiman en gastos de insecticidas para su control. En la Península de Sta. Elena, a pesar de que según los productores, la asistencia técnica es mayor, los vendedores de agroquímicos son los que mayoritariamente recomiendan e inducen el incremento del número de aplicaciones. Para el caso de Manabí los productores mencionaron que en pimiento, melón, tomate, sandía y pepino, se realizan hasta ocho aplicaciones en el ciclo para el control de las "moscas blancas". En la Cuenca Baja del Guayas mayormente se efectúan entre dos y seis aplicaciones en tomate y melón y, finalmente, un 89% de productores de tomate en Galápagos, realizan entre dos y siete aplicaciones por ciclo (Cuadro 10).

El 28% de agricultores del Valle del Chota efectúan aplicaciones calendario para mosca blanca, lo cual se debe probablemente a que por estar conviviendo con la plaga por algunos años (Peralta *et al.*, 1991) se han acostumbrado a realizar aspersiones sin considerar umbrales de daño económico. En la Península de Sta. Elena, Galápagos y Manabí, los productores mayoritariamente (100, 90 y 70%), respectivamente, señalan que realizan las aplicaciones cuando observan la plaga. Mientras en la Cuenca Baja del Guayas (55%), las aplicaciones se efectúan con base a niveles de infestación de la plaga.

En todas las áreas estudiadas se determinaron al menos 34 productos comerciales de insecticidas, muchos de amplio espectro y extremadamente tóxicos (Cuadro 11), destacándose Monitor (metamidofos) y Karate (lambda-cihalotrina) por su utilización en casi todas las regiones, seguido de Applaud (buprofezin), Confidor (imidacloprid), Nuvacron (monocrotofos) y Curacron (profenofos). Productos como Monitor son de uso común en Costa y Sierra, y aunque no se reporta en Galápagos, si se utilizan productos de alta toxicidad como Furadan (carbofuran) y Monodrin (monocrotofos) (Cuadro 12). El mal uso de estos plaguicidas conlleva graves riesgos para la salud de productores y consumidores, deterioro medioambiental y efecto nocivo contra la entomofauna benéfica. Por otro lado, también se observó aunque limitadamente, el uso de insecticidas no convencionales (jabones, detergentes, aceite agrícola, aceite de nim y extractos vegetales de tabaco, ají) y biológicos como Dipel y Thuricide, en pequeñas extensiones, invernaderos y huertos familiares.

En Manabí, se destaca el uso generalizado del Applaud, que concuerda con lo reportado por CRM-INIAP-GTZ (1996). Así como otros de reciente aparición (Chess, Confidor), en la mayoría de cultivos, principalmente en cucurbitáceas como pepino (67%), sandía (47%), melón (42%) y las solanáceas pimiento (44%) y tomate (42%). En la Península de Sta. Elena los horticultores también prefieren el Applaud, para combatir a las "moscas blancas", siendo utilizado por el 50% de productores de sandía y 43% de tomateros. Mientras que en la Cuenca Baja del Guayas en cambio el 88 y 86% de los productores de melón y tomate respectivamente, prefieren Confidor para su control. El uso de estos insecticidas

disminuye el número de aplicaciones en los cultivos pero encarece el costo del control.

Comparando la preferencia en el uso de insecticidas reportados por INIAP en el Valle del Chota en 1993, con los resultados actuales, se nota que el uso de organofosforados ha disminuido y la preferencia se inclina por Evisect (thiociclam-hidrogenoxelate), mayormente en fréjol y tomate. Para Galápagos el más frecuente es Decis (deltametrina), que fue mencionado por Chávez en 1993 y continua vigente. Cabe señalar que en esta última región, quizás por manejarse pequeñas extensiones, existe también la tendencia por el uso de extractos vegetales.

Según el diagnóstico, el 92% de productores en el Valle del Chota, 90% en Galápagos, 86% en Manabí y la Península de Sta. Elena y 55% en la Cuenca Baja del Guayas, deciden qué, cuándo y cuánto insecticida aplicar contra “moscas blancas”, lo cual se explica por ser la experiencia del productor la que prima en la hora de decidir sobre las aplicaciones, a pesar, de que piden recomendación a terceras personas.

Cuadro 8

Origen de las recomendaciones para el control de “moscas blancas” en las áreas estudiadas en Ecuador. 1999.

Origen de la recomendación	Porcentaje/áreas				
	Manabí	Península de Sta. Elena	Cuenca Baja del Guayas	Valle del Chota	Galápagos
Vendedor	28	57	55	24	10
Técnico extensionista	30	-	27	4	40
Agricultor	16	-	-	20	40
Vecino	14	-	-	4	-
Familiar	4	29	9	-	-
Técnico+vendedor	2	-	-	6	-
Otro productor+técnico	4	-	-	-	-
Vendedor + agricultor	2	-	-	-	-
Vendedor + familiar	-	14	-	-	-
Vecino	-	-	9	-	-
Familiar+agricultor	-	-	-	20	-
Otro productor	-	-	-	8	10
Agricultor+vecino+técnico	-	-	-	12	-

Cuadro 9

Métodos utilizados para controlar “moscas blancas” en las distintas áreas estudiadas según opinión de los técnicos* en Ecuador. 1999.

Métodos	Áreas						
	Manabí	Península de Sta. Elena	Cuenca Baja del Guayas	Los Ríos	Valle del Chota	Galápagos	Amazonía
Químico	100	100	53	80	100	22	45
Cultural	59	50	73	90	29	-	-
Botánico	26	10	27	10	5	11	-
Integrado	15	-	7	20	-	-	-
Biológico	4	30	-	-	-	-	-
Mecánico	4	-	-	-	10	-	-
No específica	-	-	-	-	-	67	55

* Los técnicos podían dar más de una respuesta

Cuadro 10 Valores porcentuales del número de aplicaciones de insecticidas realizadas según los productores para combatir "moscas blancas" en los cultivos afectados en Ecuador. 1999.

Área /Cultivos	Número de aplicaciones											No específica
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	
Manabí												
Pimiento	6	14	11	11	3	11	8	-	-	6	30	-
Melón	-	27	27	6	3	15	-	13	3	-	6	-
Tomate	5	5	5	-	16	11	-	5	5	16	21	11
Sandía	-	5	21	5	5	5	-	16	11	5	26	-
Pepino	-	-	11	11	-	23	-	-	-	22	11	22
Península de Sta. Elena												
Tomate	-	14	-	14	-	-	-	-	-	29	43	-
Pimiento	-	17	17	-	-	17	-	-	-	17	32	-
Sandía	-	-	-	-	-	17	-	-	-	50	33	-
Cuenca Baja del Guayas												
Melón	-	12,5	12,5	-	-	25	-	-	-	-	37,5	12,5
Tomate	-	-	14	29	14	14	-	-	-	-	29	-
Valle del Chota												
Fréjol	-	20	48	24	4	-	-	-	-	-	-	4
Tomate	4	13	4	9	-	-	4	-	-	4	58	4
Galápagos												
Tomate	-	34	11	11	11	11	11	-	-	11	-	-

Cuadro 11 Características de los insecticidas reportados por los agricultores del Ecuador para el control de "moscas blancas". 1999.

Grupo	Nombre técnico	Nombre Comercial	Modo de acción	Categoría Toxicológica
Amidine	amitraz	Mitac-20	Contacto	III
Biológico	esporas de <i>Bacillus thuringiensis</i>	Dipel Thuricide	Ingestión	IV
Botánico	azadiractina	Aceite de nim	Contacto - Ingestión	IV
Carbamato	carbofurán	Furadán	Sistémico	Ib
Carbamato	oxamyl	Vidate-L	Sistémico	Ia
Clorinado	endosulfán	Thiodan Palmarol Thionex Endosulfán	Contacto - Ingestión	II
Cloronicotínicos	imidacloprid	Confidor	Contacto Ingestión Sistémico	II
Derivado Microbial	cartap	Padan	Ingestión Contacto Ingestión	II
Derivado microbial	thyociclam-hidrogenoxelate	Evisect	Contacto - Ingestión	III
Hidrocarburo	aceite Agrícola	Agricampo	Contacto	IV
Inhibidor de quitina	clorfuaazon	Atabron	Ingestión - Contacto	III

Continuación Cuadro 11

Grupo	Nombre técnico	Nombre Comercial	Modo de acción	Categoría Toxicológica
Inhibidor de quitina	lufenuron	Match	Ingestión - Contacto	III
Organofosforado	clorpirifos	Lorsban	Contacto	II
Organofosforado	dimetoato	Roxion	Sistémico	II
Organofosforado	malathion	Malathion	Contacto	III
Organofosforado	monocrotophos	Nuvacron Monodrin	Sistémico	Ia
Organofosforado	pirimiphos-metil	Actellic	Contacto	III
Organofosforado	profenofos	Curacron	Contacto	II
Organofosforado	triazophos	Hostathion	Contacto	Ib
Organofosforado	methamidophos	Monitor Pillaron Matador	Sistémico	Ia
Piretroide	beta-ciflutrin	Bulldock	Contacto	III
Piretroide	cipermetrina	Cipermetrina Master Arrivo	Contacto	II
Piretroide	deltametrina	Decis	Contacto	III
Piretroide	lambda-cihalotrina	Karate	Contacto	II
Piretroide	permetrina	Permasect	Contacto	III
Pyridine - azomethine	pymetrozina	Chess	Sistémico Traslaminar	III
Tiadazine	buprofezin	Applaud	Contacto	III

Cuadro 12

Insecticidas utilizados en el Ecuador para el combate de las "moscas blancas", en orden de preferencia, reportados por los entrevistados. 1999.

Áreas en estudio				
Manabí	Península de Sta. Elena	Cuenca Baja del Guayas	Valle del Chota	Galápagos
Applaud	Applaud	Confidor	Evisect	Decis
Chess	Actellic	Monitor	Monitor	Furadán
Confidor	Detergente	Curacron	Curacron	Extracto de tabaco
Palmarol	Ambush	Chess	Atabron	Detergente
Evisect	Confidor	Nuvacron	Roxion	Karate
Monitor	Monitor	Applaud	Karate	Malathión
Hostathion	Curacron		Decis	Monodrin
Karate	Hostathion		Pillaron	Thuricide
Pillaron	Karate		Master	Extracto de ají
Padan	Vidate-L		Matador	Dipel
Aceite agrícola			Nuvacron	
Bulldock			Permasect	
Aceite de nim			Padan	
Tionex			Match	
Mitac-20				
Arrivo				
Cipermetrina				
Jabon				
Nuvacron				
Lorsban				
Matador				
Monodrin				

c. Caracterización epidemiológica

La distribución de las "moscas blancas" que atacan cultivos anuales en el Ecuador, depende principalmente de la altitud sobre el nivel del mar donde se encuentran, ya que según Caballero (1996), este factor resulta determinante sobre las especies de esta plaga. Con este criterio se conoce que *T. vaporariorum* se encuentra mayormente en la región Interandina, mientras que *Bemisia* spp. está distribuida en el Litoral y la región Insular. Con relación a la presencia de la especie *B. argentifolii* o Biotipo "B" de *B. tabaci* en la Costa, ésta ha sido documentada por varios autores (Quijije, et al., 1995; Valarezo y Cañarte, 1995), existiendo la posibilidad de que se la encuentre también en Galápagos, ya que se detectó que las crucíferas estaban afectadas en esa región, por lo que según Hilje (1996b) estos vegetales son hospedantes indicadores de su presencia. Algo importante que se pudo apreciar fue la presencia de *A. floccosus* atacando cultivos de cítricos en las cuatro regiones del país.

La especie de mosca blanca citada por técnicos de la región Amazónica en palmito podría tratarse de *Aleurodicus apud jamaicensis*, reportada en la misma localidad sobre palma africana (Onore, 1986). Es de destacar que en esta región se pudo observar una infestación considerable de "moscas blancas" en un vivero de *Theobroma grandiflorum* así como pequeñas infestaciones en tomate y yuca. Esto significa que a pesar de que estos insectos no tienen una verdadera importancia económica para los productores en la amazonía, su presencia como plagas potenciales está vigente.

En el país, se reporta la actividad de enemigos naturales de "moscas blancas" (hongos, depredadores y parasitoides) regulando los niveles de la plaga en distintos cultivos (soya, algodón, maní, entre otros), indicativo de que el control biológico es una alternativa viable para esta plaga (Valarezo y Cañarte, 1995; INIAP, 1996b, 1997). Sin embargo el uso de insecticidas de amplio espectro y el exagerado número de aplicaciones en los cultivos de ciertas zonas del país, limitan la acción de estos agentes de control.

Fueron reportados por los agricultores, 23 hospederos de "moscas blancas" en la zona de estudio, agrupados en nueve familias botánicas (Cuadro 13), las cuales coinciden en gran parte con los encontrados por INIAP (1995), siendo las familias Fabaceae (6), Cucurbitaceae (4) y Solanaceae (4), aquellas con mayor número de especies hospederos. Los restantes nueve hospederos se agrupan en otras seis familias. Galápagos y Manabí fueron las provincias con mayor diversidad de hospederos (14 y 12), respectivamente (Cuadro 13). Los técnicos citan un número mayor de familias hospederas (14), debido a que incluyeron como hospederos algunas especies perennes que son atacadas por otros aleiródidos (Cuadro 14).

La totalidad de los agricultores desconocen la existencia de enfermedades virales transmitidas por "moscas blancas" en sus cultivos, lo que coincide con el criterio de Valarezo y Cañarte (1995), que indican que la presencia de geminivirus transmitidos por "moscas blancas" aún no ha sido detectada en el país. Estudios más recientes de Sponagel (1999), confirma la ausencia de geminivirus transmitidos por *B. tabaci* o por *T. vaporariorum*. en varios cultivos del Ecuador (Valarezo y Arias, 2000). Las pérdidas que causa el complejo "moscas blancas"-virus, que según (Gómez, 1993; Rodríguez, 1994; Gil, 1994) pueden llegar al 100%, prácticamente no han sido reportadas en ese nivel por nuestros productores. Sin embargo, algunos técnicos en Manabí sostienen aunque no científicamente, que las "moscas blancas" si transmiten virus en pimiento y melón, entendiéndose esa confusión porque pimiento es muy susceptible a virosis transmitidas especialmente por áfidos y en melón se confunde el síntoma de la "hoja plateada" de las cucurbitáceas, que es una reacción del proceso de alimentación de *B. argentifolii*. (Cuadro 15).

En todas las regiones del país, los agricultores manifestaron que las "moscas blancas" son un problema que se presenta todos los años, sin embargo, 1996 fue citado como el año en que se determinó la mayor

incidencia de esta plaga en Manabí, Península de Sta. Elena y Valle del Chota. En la Cuenca Baja del Guayas, se menciona preferentemente a 1995, mientras que los productores de Galápagos citan como año de mayor problema a 1994.

Para el 100% de los productores de la Península de Sta. Elena, Cuenca Baja del Guayas y Galápagos, el 95% Manabí y 64% en el Valle del Chota, el clima juega un papel determinante en el problema de “moscas blancas”, lo cual es coincidente con lo manifestado por Hilje *et al.*, (1993), al respecto. En este sentido la mayoría de los productores encuestados en la Costa y el Chota, señalan mayoritariamente que la escasez de lluvias provoca el incremento del problema, criterio compartido por Krantz y colaboradores citados por Sponagel y Fúnez (1994), mientras que en Galápagos los agricultores sostienen que la pluviosidad incrementa la población del fitófago, situación que se entiende por que en esa región las precipitaciones se presentan todos los meses. De igual manera, las épocas frías del año, son mencionadas por los productores del litoral como un factor favorable para las “moscas blancas”, lo cual se explica porque en esta región en la época seca desciende la temperatura, particularmente en los meses de agosto y septiembre.

La mayor parte de técnicos y productores del Litoral, señalan que los meses de mayor ataque de “moscas blancas” coinciden con la ausencia de las lluvias en agosto, septiembre y octubre (Figura 3), lo que concuerda con las mayores poblaciones encontradas en estudios realizados por el INIAP (1995, 1996b, 1997) en varios cultivos de Manabí. En el Valle del Chota el 40% de productores de fréjol, sostienen que para el primer ciclo del año, marzo es el mes de mayor presencia de la plaga, mientras que para el segundo ciclo lo son octubre y noviembre.

Cuadro 13

Número de especies hospederas de “moscas blancas” por familia, reportadas por los agricultores de las distintas áreas en estudio. Ecuador, 1999.

Familia	Manabí	Península de Sta. Elena	Cuenca Baja del Guayas	Valle del Chota	Galápagos	Total Hospederos /familia
Cucurbitaceae	3	3	2	2	3	4
Fabaceae	3	-	1	2	1	6
Solanaceae	3	2	2	2	3	4
Cruciferae	-	-	1	-	3	3
Compositaceae	1	-	-	-	1	2
Malvaceae	1	-	-	-	-	1
Umbeliferae	-	-	-	-	1	1
Convolvulaceae	1	-	-	-	1	1
Rutaceae	-	-	-	-	1	1
Total de hospederos en el país						23
Hospederos/área	12	5	6	6	14	

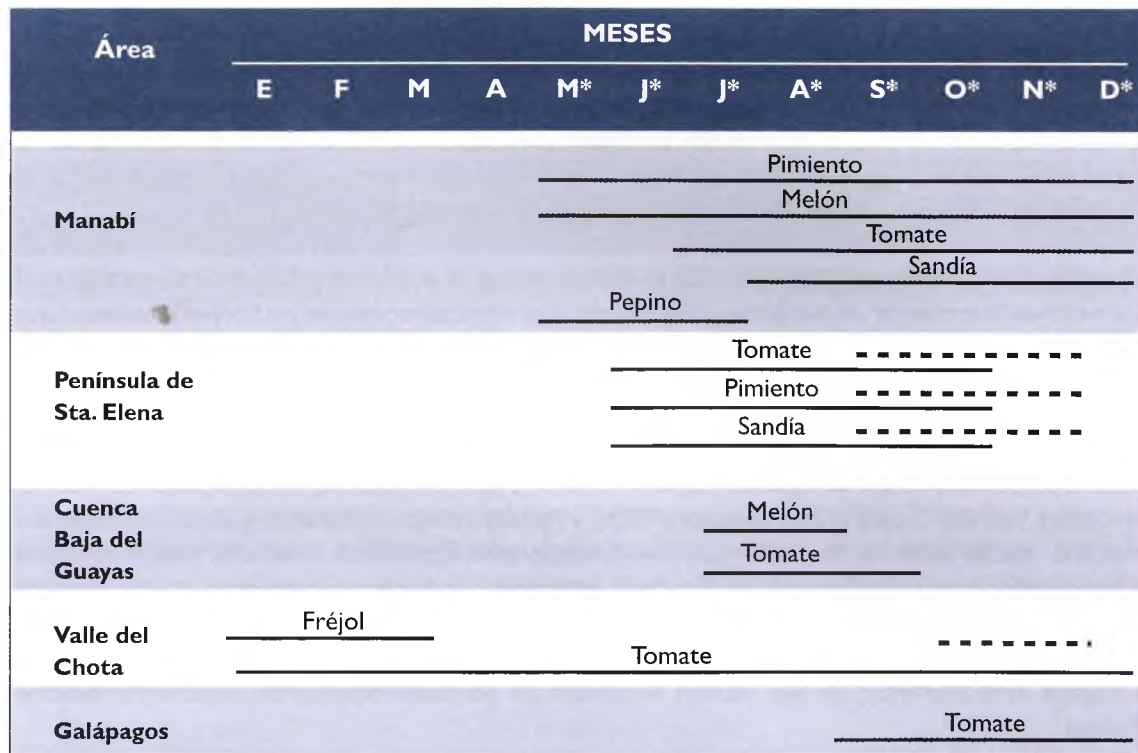


Cuadro 14 Número de especies hospederas de "moscas blancas" por familia, reportadas por los técnicos de las distintas áreas en estudio. Ecuador, 1999.

Familia	Manabí	P. de Sta. Elena	C. Baja del Guayas	Los Ríos	Valle del Chota	Galápagos	Amazonía	Total Hospederos /familia
Fabaceae	5	1	3	3	1	-	1	6
Solanaceae	3	2	2	1	4	2	2	6
Cucurbitaceae	4	2	2	2	1	3	2	5
Convolvulaceae	-	-	-	-	-	1	-	1
Malvaceae	1	-	1	1	-	-	-	1
Rutaceae	-	1	1	1	-	1	1	1
Caricaceae	-	1	-	-	1	-	-	1
Anonaceae	-	1	-	-	-	-	-	1
Rosaceae	-	-	-	-	-	1	-	1
Musaceae	-	-	1	-	-	-	-	1
Pasifloraceae	-	-	-	1	1	-	-	2
Pedaliaceae	-	-	1	-	-	-	-	1
Combretaceae	-	-	-	-	-	1	-	1
Palmaceae	-	-	-	-	-	-	1	1
Total de hospederos en el país								29
Hospederos/área	13	8	11	9	8	9	7	

Cuadro 15 Porcentaje de daño atribuido a las "moscas blancas" en cultivos afectados, según los técnicos de las distintas áreas en estudio. Ecuador, 1999.

Cultivos/área	Tipo de daño ocasionado	
	Plaga	Plaga/virus
Manabí		
Tomate	52	48
Melon	50	50
Sandía	65	35
Pimiento	42	58
Península de Santa Elena		
Melón	67	33
Tomate	62,50	37,5
Sandía	60	40
Guayas		
Soya	100	-
Fréjol	100	-
Melón	100	-
Los Ríos		
Soya	80	20
Tomate	80	20
Valle del Chota		
Fréjol	84	16
Tomate	86	14
Galápagos		
Mangle	100	-
Amazonía		
Palmito	100	-



*Periodo seco para la región litoral

——— Un ciclo - - - - - Dos ciclos

Figura 3 Meses de ataque de "moscas blancas" en los cultivos afectados según el área de estudio. Ecuador, 1999

d. Caracterización agronómica

La mayoría de los productores de cultivos afectados por "moscas blancas" en las distintas áreas en estudio, sostienen que realizan un sólo ciclo de siembra, como lo señalan el 67% de productores en La Península de Sta Elena, 76% en el Valle del Chota, 95% en Manabí, hasta la totalidad en la Cuenca Baja del Guayas, Galápagos y Amazonía (Cuadro 16). En el mismo cuadro se puede apreciar que en la Península de Sta. Elena y el Valle del Chota, existen un considerable porcentaje de agricultores que realizan hasta dos ciclos productivos.

La época de siembra de los cultivos hospederos es variable en la Costa y región Insular; las hortalizas se siembran mayormente en la época seca, a partir de marzo y mayo, realizándose en zonas como la Península de Sta. Elena, hasta un segundo ciclo de estas hortalizas (tomate, pimiento y sandía), entre agosto y noviembre. Para el caso del Valle del Chota, la primera siembra de fréjol se realiza aprovechando el incremento de la pluviosidad que se da en el primer trimestre del año y la otra siembra a partir de septiembre, mientras que el tomate depende de las condiciones del mercado.

La rotación de cultivos es considerada como un método de control cultural de este insecto-plaga (Arias, 1995). Según el diagnóstico entre el 80 y 100% de los productores de las zonas evaluadas realizan esta práctica, utilizándose para este fin en Manabí y la Cuenca Baja del Guayas, gramíneas como arroz o maíz, que no son hospedantes de las "moscas blancas"; mientras en el Valle del Chota se hace rotación pero

con cultivos hospedantes, por lo que la plaga permanece todo el año.

Cultivos hortícolas como tomate, pimiento, sandía, melón y pepino, evaluados en las zonas de estudio se manejan con cierto nivel de tecnología, situación demostrada al afirmar que la mayoría de ellos en las distintas regiones del país, utilizan semilla certificada para sus sembríos, debiendo quizás exceptuar al fréjol en el Valle del Chota donde el 100% de los productores utilizan su propia semilla, así como el pimiento en la Península de Sta. Elena donde el 67% de agricultores emplean su simiente.

Un 90% de productores en Galápagos, 75% en la Amazonía, 61% en Manabí y 55% en la Cuenca Baja del Guayas, manifiestan tener en sus fincas otros cultivos diferentes, generalmente no hospederos, factor que incide para bajar la presencia de la plaga. Mientras que en la Península de Sta. Elena y el Valle del Chota, sucede lo contrario, ya que el 86 y 52% respectivamente, no poseen otros cultivos en sus fincas. Esto contribuye a la diseminación e incremento poblacional del insecto.

Ante la propuesta hecha a los agricultores, para cambiar la época de siembra, la mayor parte de éstos en la Cuenca baja del Guayas (72%), Galápagos (60%) y Manabí (49%), manifestaron que no la cambiarían, mientras que las restantes zonas, si mostraron predisposición a modificar la fecha de siembra (Cuadro 17), principalmente en la Península de Sta. Elena, donde los productores adelantarían la fecha para los últimos meses de la estación lluviosa, cuando las poblaciones de "moscas blancas" son bajas (INIAP, 1995, 1996b, 1997). Sin embargo se puede mencionar también que en la Cuenca Baja del Guayas, no se considera esta alternativa, ya que realizan la siembra de hortalizas después del arroz en la estación lluviosa.

Cuadro 16

Porcentaje de agricultores que realizan uno y dos ciclos de siembra de los cultivos en las áreas en estudio. Ecuador, 1999.

Área/cultivo	Número de ciclos	
	Uno	Dos
Manabí		
Pimiento	88,89	11,11
Melón	84,85	15,15
Tomate	94,74	5,26
Sandía	89,47	10,55
Pepino	60,00	40,00
Península de Sta Elena		
Tomate	57,14	42,86
Pimiento	66,67	33,33
Sandía	50,00	50,00
Yaguachi		
Melón	100,00	-
Tomate	100,00	-
Valle del Chota		
Fréjol	56,00	44,00
Tomate	76,00	24,00
Galápagos		
Tomate	100,00	-
Amazonía		
Sandía	100,00	-
Pimiento	100,00	-

Cuadro 17

Respuesta de los agricultores (%), sobre el cambio de la época de siembra de sus cultivos en las áreas estudiadas. Ecuador, 1999.

Cambio que efectuaría	Manabí	Península de Sta. Elena	Cuenca Baja del Guayas	Valle del Chota	Galápagos
La atrasaría	11	43	18	60	20
La adelantaría	35	57	9	16	20
No la cambiaría	49	-	73	24	60
No especifica	5	-	-	-	-

2. Muestreo

Del muestreo de campo efectuado en las provincias de Manabí, Guayas, Los Ríos, Pichincha e Imbabura, para determinar hospederos y la identificación de las especies de mosca blanca presentes, así como la presencia de sus reguladores naturales, se obtuvieron los resultados que se describen y analizan desde los cuadros 18 al 23

a. Hospederos de “moscas blancas”

Se realizaron 259 observaciones entre las cinco provincias, y se confirmó la presencia de 11 hospederos de “moscas blancas”, agrupados en siete familias (Cuadro 18), sobresaliendo las Fabaceae, Solanaceae y Cucurbitaceae, debido a su mayor preferencia por parte de la plaga, lo cual es coincidente con lo reportado en el diagnóstico sobre “moscas blancas” descrito anteriormente. Manabí fue la provincia que presentó la mayor diversidad de hospederos (10), de donde sobresalen por su mayor susceptibilidad melón, tomate, pimiento y haba pallar; seguida de Imbabura con tres hospederos, siendo fréjol el de mayor vulnerabilidad. Mientras que para la zona central del país (Los Ríos), soya es el cultivo económicamente más afectado. Merece resaltar que yuca fue el único cultivo hospedero presente en las cinco provincias evaluadas.

b. Especies de “moscas blancas”

Al evaluar las colecciones de especímenes en los diferentes zonas recorridas del país, se pudo identificar seis especies de “moscas blancas” (Cuadro 19), sobresaliendo por su importancia económica en el Litoral ecuatoriano *B. tabaci*, mientras que en la Sierra es *T. vaporariorum* aquella que mayores daños ocasiona a los cultivos. En el mismo cuadro se aprecia que en Manabí se encontraron cinco de las seis especies identificadas, seguido del Guayas y Los Ríos con tres y dos especies, respectivamente.

Al relacionar las especies de “moscas blancas”, con sus hospederos, se puede apreciar (Cuadro 20), que *B. tabaci* se diferenció grandemente por presentar un mayor número de hospederos, alcanzando 10 de los once evaluados, quedando el resto de especies reducida a dos o un hospedero. Resultó importante determinar que la yuca es hospedero de al menos cuatro de las seis especies de “moscas blancas” reportadas a nivel nacional. Quedó claro también que las especies de “moscas blancas” se distribuyen en Ecuador mayormente en función de la región donde se desarrollan, indistintamente de su hospedero, ya que al comparar a la principal especie de mosca blanca presente en los cultivos de tomate y fréjol en el Litoral y la Sierra, se obtiene que *B. tabaci* es la especie que ocasiona mayor daño en el Litoral, a diferencia de la Sierra donde al evaluar los mismos cultivos, es *T. vaporariorum* la que predomina sobre estos cultivos.



c. Parasitoides de "moscas blancas"

De las muestras colectadas, se recuperó en el laboratorio cinco especies de parasitoides de "moscas blancas", de los géneros *Encarsia* (Hymenoptera: Aphelinidae), *Eretmocerus* (Hymenoptera: Aphelinidae) y *Amitus* (Hymenoptera: Platygasteridae), lográndose identificar a nivel de especie dos: *Encarsia nigricephala* y *Amitus fuscipennis*. Sobresalieron por su presencia en las cinco provincias evaluadas *Encarsia* y *Eretmocerus*, mientras que *Amitus*, fue reportada únicamente en Manabí e Imbabura (Cuadro 21). Si bien es cierto que Manabí presentó mayor diversidad de moscas blancas, también tuvo a las cinco especies de parasitoides identificadas en este estudio, lo cual hace presumir buenas perspectivas del control biológico de esta importante plaga insectil, siempre y cuando los productores no continúen utilizando irracionalmente los plaguicidas como se mencionó en los resultados del diagnóstico en la presente publicación.

Como complemento a la información anterior, se puede mencionar que durante el estudio, se recuperaron en total 360 especímenes de los parasitoides presentes en las cinco provincias evaluadas, sobresaliendo Manabí con el mayor porcentaje recuperado 37,67% (132 individuos), a diferencia de Pichincha donde apenas se obtuvieron dos individuos. También se confirmó, que el género *Encarsia* prevalece sobre los demás con 197 individuos, seguido de *Eretmocerus* con 109 especímenes recuperados. (Cuadro 22).

Al estudiar los hospederos de las especies parasitoides de "moscas blancas", se determinó que *Encarsia* sp. parasita las seis especies reportadas en este estudio, seguido de *Eretmocerus* sp. que parasita a todas con excepción de *T. vaporariorum*. Mientras que el género *Amitus*, se lo encontró parasitando sólo a *B. tabaci*, *A. socialis* y *T. vaporariorum* (Cuadro 23). En el mismo cuadro se aprecia también que *B. tabaci* presenta mayor diversidad en parasitoides con cuatro de las cinco especies identificadas.

Cuadro 18 Identificación y distribución de hospederos de "moscas blancas" registradas en cinco provincias del Ecuador. 2000.

Hospedero	Nombre común	Familia	Provincias Evaluadas				
			Manabí	Guayas	Los Ríos	Pichincha	Imbabura
<i>Arachis hipogaea</i>	Maní	Fabaceae	X				
<i>Capsicum annum</i>	Pimiento	Solanaceae	X				
<i>Cynara viridula</i>	Achocha	Compositae	X				
<i>Cucumis melo</i>	Melón	Cucurbitaceae	X				
<i>Glycinex max</i>	Soya	Fabaceae			X		
<i>Gossypium irsutum</i>	Algodón	Malvaceae	X				
<i>Lycopersicon esculentum</i>	Tomate	Solanaceae	X	X			X
<i>Manihot esculentum</i>	Yuca	Euphorbiaceae	X	X	X	X	X
<i>Phaseolus lanatus</i>	Haba pallar	Fabaceae	X				
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fréjol	Fabaceae	X				X
<i>Sesamun indicum</i>	Ajonjolí	Pedaliaceae	X				
Suman			10	2	2	1	3

Cuadro 19 Identificación y distribución de especies de moscas blancas presentes en cinco provincias del Ecuador, 2000.

Especies	Provincias evaluadas				
	Manabí	Guayas	Los Ríos	Pichincha	Imbabura
<i>Bemisia tabaci</i>	X	X	X		
<i>Bemisia tuberculata</i>	X	X	X	X	
<i>Aleurotrachelus socialis</i>	X	X			
<i>Trialeurodes</i> sp.	X				X
<i>Tetraleurodes</i> sp.	X	X	X	X	
<i>Trialeurodes vaporariorum</i>					X

Cuadro 20 Relación de hospederos con las especies de "moscas blancas" en cinco provincias del Ecuador, 2000.

Hosp.	Especies de "moscas blancas"					
	<i>B. tabaci</i>	<i>B. tuberculata</i>	<i>A. socialis</i>	<i>Trialeurodes</i> sp.	<i>Tetraleurodes</i> sp.	<i>T. vaporariorum</i>
Maní	X					
Pimiento	X		X			
Achocha	X					
Melón	X					
Soya	X					
Algodón	X					
Tomate	X					X
Yuca		X	X	X	X	
Haba pallar	X					
Fréjol	X				X	X
Ajonjolí	X					

Cuadro 21 Identificación y distribución de las especies parasitoides de moscas blancas presentes en cinco provincias del Ecuador. 2000.

Parasitoides	Familia	Provincias evaluadas				
		Manabí	Guayas	Los Ríos	Pichincha	Imbabura
<i>Encarsia nigricephala</i>	Aphelinidae	X	X	X		
<i>Encarsia</i> sp.	Aphelinidae	X	X	X	X	X
<i>Amitus fuscipennis</i>	Platygasteridae	X				
<i>Amitus</i> sp.	Platygasteridae	X				X
<i>Eretmocerus</i> sp.	Aphelinidae	X	X	X	X	X

Cuadro 22 Especímenes de parasitoides recuperados de "moscas blancas" presentes en cinco provincias del Ecuador. 2000.

Parasitoides	Provincias visitadas					Total de individuos
	Manabí	Guayas	Los Ríos	Pichincha	Imbabura	
<i>Encarsia nigricephala</i>	42	20	16	0	0	78
<i>Encarsia</i> sp.	47	23	5	1	43	119
<i>Amitus fuscipennis</i>	1	0	0	0	0	1
<i>Amitus</i> sp.	1	0	0	0	52	53
<i>Eretmocerus</i> sp.	41	51	14	1	2	109
Total	132	94	35	2	97	360

Cuadro 23 Relación de preferencia de las especies parasitoides por sus huéspedes de "moscas blancas" en cinco provincias del Ecuador. 2000.

Especies moscas blancas	Especies parasitoides				
	<i>E. nigricephala</i>	<i>Encarsia</i> sp.	<i>A. fuscipennis</i>	<i>Amitus</i> sp.	<i>Eretmocerus</i> sp.
<i>Bemisia tabaci</i>	X	X	X		X
<i>Bemisia tuberculata</i>	X	X			X
<i>Aleurotrachelus socialis</i>		X		X	X
<i>Trialeurodes</i> sp.	X	X			X
<i>Tetraleurodes</i> sp.		X			X
<i>T. vaporariorum</i>		X		X	

Conclusiones y Recomendaciones

Con base en los resultados se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- De acuerdo al **diagnóstico** se determinó que las “moscas blancas” son un problema entomológico principalmente en las provincias de Manabí, Guayas, Los Ríos e Imbabura.
- Los productores mencionaron que las Fabaceae, Solanaceae y Cucurbitaceae constituyen las familias con más especies hospedantes de “moscas blancas”, presentándose con mayor incidencia en pimiento, melón, tomate, sandía, pepino y soya en la Costa, tomate en Galápagos, mientras que en la Sierra es en fréjol y tomate.
- Las pérdidas causadas por ésta plaga en los cultivos, son estimadas por los productores entre el 25% y 50% del total de la cosecha.
- Se detectó que los productores utilizan al menos 34 insecticidas, en su mayoría organofosforados, notándose en la Costa, una preferencia por Applaud y Confidor; en el Valle del Chota Evisect y en la región Insular el Decis.
- **Aleurotrixus floccosus** fue la única especie que se encontró en las cuatro regiones, afectando cítricos, **B. tabaci** y **B. argentifolii** están distribuidas en la Costa y región Insular, mientras que **T. vaporariorum** se ubica mayormente en la Sierra.
- De las respuestas de los entrevistados se concluye que por lo menos, hasta 1999, no se evidenció que las “moscas blancas” estén transmitiendo geminivirus en cultivos afectados en ninguna de las cuatro regiones.
- La incidencia de “moscas blancas” en las regiones Litoral e Insular es mayor en los meses secos del año, periodo que coincide con la siembra de la mayoría de los cultivos hospederos y temperaturas óptimas (entre 21°C y 25°C), que proporcionan un ambiente favorable para su desarrollo. Mientras que en el Valle del Chota, la plaga se presenta durante todo el año, favorecida por el clima y por la siembra continuada de hospedantes como fréjol y tomate, que son rotados entre si y con otras hortalizas.
- A través del **muestreo** se identificaron once hospederos de “moscas blancas”, agrupados en siete familias de entre las que sobresalen las Fabaceae, Solanaceae, Cucurbitaceae, que son coincidente con el diagnóstico.
- Se identificaron seis especies de “moscas blancas”, sobresaliendo por su importancia económica en el Litoral **B. tabaci**, que presentó el mayor número de hospederos (diez de los once evaluados). Mientras en la Sierra lo fue **T. vaporariorum**.
- Se identificaron cinco especies de parasitoides de “moscas blancas”: **Encarsia nigricephala**, **Amitus fuscipennis**, **Encarsia** sp., **Eretmocerus** sp y **Amitus** sp.



De acuerdo a las conclusiones antes citadas, se recomienda:

- Incrementar investigaciones sobre identificación taxonómica de especies de “moscas blancas” y sus enemigos naturales en cultivos de importancia económica.
- Realizar estudios que permitan detectar la presencia de geminivirus y tomar medidas oportunas para evitar su ingreso al país.
- Intensificar la búsqueda de enemigos naturales eficientes de las “moscas blancas”, que sean sujeto de cría y liberación para integrarlos con práctica cultural y un uso racional de plaguicidas estableciendo un manejo integrado de las “moscas blancas”.
- Implementar un manejo especial relacionado con el uso de plaguicidas en las Islas Galápagos para la preservación de las especies naturales.

Literatura Citada

- Alava, D. y Arias, M. 1986. Distribución, daño y control químico de "moscas blancas" en banano. *In* Memorias (Resúmenes) del VI Seminario de Sanidad Vegetal (1986, Loja, EC). p. 112.
- Andrade, J. 1997. Identificación de las enfermedades virales del fréjol (*Phaseolus vulgaris*) y evaluación de la resistencia varietal. Tesis de Ing. Agrónomo. Quito, EC, Universidad Central del Ecuador. p. 97-101.
- Anderson, P; Belloti, A; Calvert, L; Cardona, C; Legg, J; Markham, P; Markham, R; Morales, F; Neuenschwander, P; Riis, L y Sithanatham, S. 1997. Estandarización de métodos para las actividades del Proyecto Manejo Integrado de Moscas Blancas. Cali, CO, CIAT. 37 p.
- Aragundi, J; Reyes, J. y Chica G. 1995. Determinación de la eficacia de varios insecticidas y una cera natural para el manejo de mosca blanca (*Bemisia* spp.) en soya. Revista Agripac. Directo no. 4: 16-17.
- Arias, M. 1995. Monitoreo de Moscas en Soya. Revista INIAP no. 6: 13.
- 1996. Mosca blanca, descripción, ecología, daños y estrategias de manejo. Guayaquil, EC, INIAP. 16 p. (Boletín Divulgativo no. 253)
- 1997. Informe Nacional de Mosca Blanca en Ecuador. *In* Memoria del VI Taller Latinoamericano y del Caribe sobre moscas blancas y geminivirus. (1997, Santo Domingo, RD). p. 9-10
- y Jines, A. 1998. Biología de *Aleurotrixus floccosus* Maskel (Homoptera: Aleyrodidae) y su relación con la emisión foliar del banano. *In* Memorias de la XIII Reunión ACORBAT ECUADOR '98. (1998, Guayaquil, EC). p. 465-471.
- Bellotti, A; Smith, L. y Lapointe, S. 1999. Recent advances in cassava pest management. Annual Reviews Entomologist no. 44: 343-370.
- Bellows, T; Perring, T; Gill, R, y Headrick, D. 1994. Description of a species of *Bemisia* (Homoptera: Aleyrodidae). Annals of the Entomological Society of America 87: 195-206.
- Brown, J. 1993. Evaluación crítica sobre los biotipos de mosca blanca en América de 1989 a 1992 *In* Las Moscas Blancas en América Central y el Caribe. L. Hilje y O. Arboleda eds. Turrialba, CR, CATIE. p. 1-2.
- Brunt, A; Cratbree, K; Dallwitz, M; Gibb, A. y Watson, L. 1995. Viruses of plants. Descriptions and list from the wide database. Cambridge, UK, CAB International. 1483 p.
- Botto, E.; Viscarret, M.; Lopez, O.; Peterlin, O. y Helman, S. 1995. Reporte de Argentina. CEIBA (Honduras) 36 (1): 1-3.



- Caballero, R. 1993. Moscas blancas neotropicales (Homoptera: Aleyrodidae), hospedantes, distribución, enemigos naturales e importancia económica. *In* Las moscas blancas en América Central y el Caribe. L. Hilje y O Arboleda eds. Turrialba, CR, CATIE. p. 10.
- , 1996. Identificación de Moscas Blancas. *In* Metodología para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus. Ed. L Hilje. Turrialba, CR, CATIE. p 1-2.
- Cardona, C; Rodríguez, A; y Prada, P. 1993. Umbral de acción para el control de mosca blanca de los invernaderos, *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae) en habichuela. *Revista Colombiana de Entomología* 19: 27-33.
- , 1995. Manejo de *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) en frijol en la zona andina; aspectos técnicos, actitudes del agricultor y transferencia de tecnología CEIBA. (Honduras). 36 (1): 89.
- CEDEGE (Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas, EC)/MASHAV/CAMPO. 1999. Manual del cultivo de melón para exportación. Tecnología de Producción, Post-cosecha y Mercados. Guayaquil, EC, Programa de Desarrollo Agrícola. Península de Santa Elena. 69 p.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical, CO). 1986. Mosca blanca del cultivo de yuca: Biología y control; guía de estudio para ser usada como complemento de la Unidad Audiotutorial sobre el mismo tema. Contenido científico: Anthony C. Belloti; Octavio Vargas. Producción: Fernando Fernández O. Cali, CO. 36 p.
- , 1996. Sustainable Integrated Management of Whiteflies as Pests and Vectors of Plant Viruses in the Tropics. Cali, CO. 68p.
- Chávez, N. 1993. Diagnóstico de la agricultura y la ganadería en las provincia de Galápagos. Tesis de Ing. Agrónomo. Quito, EC, Universidad Central del Ecuador. p. 61.
- CRM (Centro de Rehabilitación de Manabí, EC) / INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, EC) / GTZ (Agencia Alemana de Cooperación Técnica, DE). 1996. Diagnóstico Agrosocioeconómico. Proyecto Integral Agrícola Carrizal Chone. Portoviejo, EC. 85p.
- Conference Report and 5-year national research and action plan for development of management and control methodology for sweetpotato whitefly (1992, Houston, US). 1992. Proceedings. Houston, US, USDA. 47p.
- Dominguez, Y; Aguilar, M; Zapata, M; y Sánchez, J. 1996. Avance en el manejo integrado de *Trialeurodes vaporariorum* en Calabaza. *In* Memorias del V Taller Latinoamericano sobre moscas blancas y geminivirus. (1996, Acapulco. ME) p. 222.
- Dousdebés, T. 1995. Impacto económico por la presencia de la Mosca Blanca. *Revista Bolsa de Productos de Guayaquil* no. 4: 4-5.
- Gil, A. 1994. Problemática del complejo mosca blanca-virus en algodón en Centroamérica. *In* Biología y Manejo del Complejo Mosca Blanca-Virosis. Memorias del III Taller Latinoamericano y del Caribe sobre Mosca Blanca. M Mata; E Dardón; V Salguero eds. (1994, Antigua, GT). p. 23.
- Gómez, D. 1993. Las moscas blancas en Nicaragua. *In* Las Moscas Blancas en América Central y el Caribe. Eds. L Hilje y O Arboleda. Turrialba, CR, CATIE. p. 58.

- Hilje, L; Lastra, R; Zoebisch, T; Calvo, G; Segura, L; Barrantes, L; Alpízar, D. y Amador, R. 1993. Las moscas blancas en Costa Rica. In *Las Moscas Blancas en América Central y el Caribe*. Eds. L Hilje y O Arboleda. Turrialba, CR, CATIE. p. 59.
- Hilje, L. 1996a. Impacto de *Bemisia tabaci* en Mesoamérica y opciones para su manejo. In *Memorias del XXIII Congreso Sociedad Colombiana de Entomología*. (1996, Cartagena, CO) p. 47.
- Hilje, L. 1996b *Metodología para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus*. Turrialba, CR, CATIE. p. 1.
- INIAP (Instituto Nacional Autónomo De Investigaciones Agropecuarias, EC). 1993. Estación Experimental Santa Catalina. Programa de Leguminosas. Informe Técnico Anual. p. 66-80.
- , 1994. Estación Experimental Portoviejo. Departamento Nacional de Protección Vegetal.. Informe Técnico Anual. p. 8.
- , 1995. Estación Experimental Portoviejo. Departamento Nacional de Protección Vegetal. Informe Técnico Anual. p. 8-24.
- , 1996a. Estación Experimental Boliche. Departamento Nacional de Protección Vegetal.. Informe Técnico Anual. p. 19.
- , 1996b. Estación Experimental Portoviejo. Departamento Nacional de Protección Vegetal. Sección Entomología. Informe Técnico Anual. p. 47-55.
- , 1997. Estación Experimental Portoviejo. Departamento Nacional de Protección Vegetal.. Informe Anual. s.p.
- Lozano, J; Bellotti, A; Reyes, J; Howeler, R; Leihner, D. y Doll, J. 1981. Problemas en el cultivo de la yuca. Cali, CO, CIAT. 208 p.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, EC). 1986. Inventario de plagas, enfermedades y malezas del Ecuador. Quito, EC, Editores Convenio Sanidad Vegetal. GTZ. 186 p.
- Martinez, P. y Navas, B. 1992. Diagnóstico Agrosocioeconómico de la Comunidad de Chalguayacu, Valle del Chota, Imbabura. Rumipamba no. 2: 86-101.
- Mendoza, J; Valarezo, O; Arias, M; Quijije, R; Cañarte, E y Alvarez, V. 1995. Reporte de Ecuador. CEIBA (Honduras). 36 (1): 13-15.
- , 1996. ¿Qué está pasando con la mosca blanca en el Ecuador?. Revista INIAP no. 8: 8-10.
- Merchán, M; y Espinoza, E. 1986. Estudios sobre la bioecología de *Unaspis citri* Comstock y fauna entomológica en cítricos en la provincia de El Oro. In *Memorias del IV Seminario Nacional de Sanidad Vegetal*. (1986, Loja, EC). p. 166.
- Merino, G y Vásquez, V. 1962. Identificación de algunas de las nuevas especies de insectos coleccionadas en Ecuador. Quito, EC, Dirección General de Agricultura y Servicio Cooperativo Interamericano de Agricultura. 35p. (Boletín Técnico no. 7).

El INIAP cuenta con siete Estaciones Experimentales y tres Granjas Experimentales ubicadas en varias zonas agroecológicas del país. Estas unidades están provistas de laboratorio, plantas de semillas, invernaderos, maquinaria agrícola, equipos y vehículos, para el desarrollo de las actividades de investigación, transferencia tecnológica y provisión de servicios tecnológicos.



En la **Región Litoral** están ubicadas las siguientes Estaciones Experimentales: Boliche, Pichilingue, Portoviejo y Santo Domingo.

En la **Región Sierra** están situadas las siguientes Estaciones Experimentales: Santa Catalina y Chuquipata y las Granjas Experimentales: Tumbaco y Bullcay.

En la **Región Amazónica** Ecuatoriana están ubicadas la Estación Experimental Napo y la Granja Experimental Palora.

INSTITUCIONES ASOCIADAS



ESTACIÓN EXPERIMENTAL PORTOVIEJO

Departamento Nacional de Protección Vegetal. Sección

Entomología

Km 12 vía Portoviejo-Santa Ana

Casilla Postal 100

Teléfono 632317

Portoviejo



SERVICIO ECUATORIANO DE SANIDAD AGROPECUARIA

Ramos Iduarte, Edificio MAG

Teléfono: 052633618



FINANCIA:

PROMSA

**PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN DE LOS
SERVICIOS AGROPECUARIOS**



PROYECTO IG-CV-107