

Informe final* del Proyecto H296
Inventario e identificación de reservorios de parasitoides nativos de moscas de la fruta
(Díptera: Tephritidae) en el estado de Veracruz

Responsable: Dr. Martín Ramón Aluja Schuneman
Institución: Instituto de Ecología AC
División de Ecología y Comportamiento Animal
Departamento de Ecología y Comportamiento Animal
Dirección: Km 2.5 Antigua Carretera a Coatepec # 351, Congregación El Haya,
Xalapa, Ver, 91070 , México
Correo electrónico: aluja@sun.ieco.conacyt.mx
Teléfono/Fax: Tel: 91(28)18 6110 ext. 4105, 91(28) 42 1800 ext 4105, 91(28)18 6009
ext. 4105 Fax: 91(28)12 1897 ext. 4118, 91(28)18 6009 ext. 4118,
91(28)18 6110 ext. 4118
Fecha de inicio: Julio 15, 1996
Fecha de término: Mayo 27, 1998
Principales resultados: Base de datos, Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Aluja, M. 1999. Inventario e identificación de reservorios de parasitoides nativos de moscas de la fruta (Díptera: Tephritidae) en el estado de Veracruz. Instituto de Ecología AC. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. H296.** México D. F.

Resumen:

Las moscas de la fruta son una de las plagas más importantes de frutales y están presentes en prácticamente cualquier región del mundo. En México, se encuentran establecidos los géneros *Anastrepha*, *Rhagoletis* y *Toxotrypana*. Los daños directos e indirectos que ocasionan estos insectos son muy cuantiosos. El conocimiento y la conservación de los enemigos naturales de las plagas agrícolas en México es particularmente relevante debido a que la gran mayoría de productores son campesinos pobres y sin posibilidades de proteger sus cultivos por medio de métodos de convencionales. La utilización de enemigos naturales ofrece una alternativa viable para reducir parcialmente los daños ocasionados por plagas. Tomando en cuenta lo anterior, este proyecto rebasa expectativas convencionales de un proyecto sobre el estudio de la biodiversidad: además de proporcionar un listado de especies de parasitoides y plantas, permitirá incidir en la conservación de los recursos naturales y además, apoyará a los campesinos altamente descapitalizados de la zona centro del estado de Veracruz.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

**COMISION NACIONAL PARA EL
CONOCIMIENTO Y USO DE LA
BIODIVERSIDAD**

CONABIO

PROYECTO H296

**"INVENTARIO E IDENTIFICACION DE RESERVORIOS DE PARASITOIDES
NATIVOS DE MOSCAS DE LA FRUTA (DIPTERA: TEPHRITIDAE) EN EL
ESTADO DE VERACRUZ"**

REPORTE TECNICO FINAL

**MARTIN ALUJA Ph.D.
JAIME PIÑERO ING. AGRON.
INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A.C.
XALAPA, VERACRUZ**

**JOHN SIVIŇSKÍ Ph.D.
CENTER FOR MEDICAL, AGRICULTURAL AND
VETERINARY ENTOMOLOGY, USDA-ARS
GAINESVILLE, FLORIDA, USA**

CAÑADA DE LLANO GRANDE, TER.
CON VEGETACIÓN NATIVA

FRUTO DE Ximenia americana,

PARASITOIDES DE MOSCAS DE LA FRUTA
IMPORTANTE RESERVORIO DE PARAPITOIDE P NATIVOS DE MOSCAS DE LA FRUTA



INDICE

Página

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	RESULTADOS DE ACUERDO A OBJETIVOS	4
III.	ANEXOS	24
	1.- Comentarios sobre las acciones generales esperadas por la Subdirección de Inventarios Bióticos relacionadas a la base de datos (anexo de Oficio No. DTEP/645/97)	25
	2.- Referencias completas del sistema de clasificación seguido para cada uno de los grupos taxonómicos involucrados en las bases de datos	28
	3A Diccionario de claves de los campos CALI DETER, TIPO LECT, FORMA VIDA, FORMA BIOL, CALI DETPL.....	29
	3B Listado de los sitios de estudio conteniendo la información de las claves de los municipios según el INEGI	30
	4A Listado de especies de parasitoides encontrados en las zonas de estudio (CON CLAVES DE REGISTRO DE LA COLECCIÓN)	32
	4B Listado general de especies de moscas de la fruta encontradas en las zonas de estudio	33
	4C Listado general de especies de plantas hospederas de moscas de la fruta encontradas en las zonas de estudio	34
	4D Listado relacional de especies de moscas y parasitoides encontrados en diversas plantas	36
	5.- Recomendación para la preservación de determinadas plantas silvestres en la finalidad de utilizarlas como reservorios de enemigos naturales de moscas de la fruta de importancia económica en la región	
	6.- Recomendación técnica para el aprovechamiento de la diversidad biológica en campañas de manejo integrado de moscas de la fruta de importancia económica	
	7.- Fotografías	
	8.- Borradores de publicaciones sometidas o por someterse a revistas especializadas con Arbitraje	

I. INTRODUCCION

II. RESULTADOS DE ACUERDO A OBJETIVOS

ANEXO 1: COMENTARIOS RELACIONADOS A LAS BASES DE DATOS

ANEXO 2: REFERENCIAS SISTEMA DE CLASIFICACIÓN SEGUIDOS

ANEXO 3: DICCIONARIO DE CLAVES, LISTADO SITIOS DE ESTUDIO

ANEXO 4: LISTADO DE ESPECIES DE PARASITOIDES, DE MOSCAS DE LA FRUTA, DE PLANTAS HOSPEDERAS Y LISTADO RELACIONAL MOSCAS-PARASITOIDES-PLANTAS HOSPEDERAS

ANEXO 5: RECOMENDACION TÉCNICA PARA LA PRESERVACIÓN DE DETERMINADAS PLANTAS SILVESTRE

ANEXO 6: RECOMENDACION TÉCNICA PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

ANEXO 7: FOTOGRAFÍAS

ANEXO 8: BORRADORES DE PUBLICACIONES QUE SE SOMETERÁN A REVISTAS INTERNACIONALES CON ARBITRAJE

I. INTRODUCCIÓN

Como punto inicial deseamos agradecer nuevamente a la CONABIO y a todo el personal que labora en esa Institución por todo el apoyo brindado antes, durante y después de la realización del presente proyecto. Agradecemos en particular a la Fís. Ana Luisa Guzmán y a la Biól. Lili Álvarez por su asesoría, comprensión y apoyo constante y sobre todo por el marcado sentido común aplicado cuando hubo que resolver problemas. Asimismo, agradecemos las valiosas sugerencias y comentarios efectuados por la Subdirección de Inventarios Bióticos sobre la base de datos entregada como parte del SEGUNDO REPORTE TECNICO PARCIAL.

Agradecemos, a su vez, el importante apoyo proporcionado por el Dr. Robert Wharton (Texas A & M University, College Station, Texas, U.S.A.) y el Ing. Maurilio López (Instituto de Ecología, A. C.) en lo relacionado a la determinación de los parasitoides encontrados en el estudio. Hacemos también patente nuestro agradecimiento al M. en C. Gonzalo Castillo y M. en C. Vicente Hernández-Ortíz por el valioso apoyo brindado en lo relacionado al proceso de determinación de plantas y moscas de la fruta del género Anastrepha, así como a la Sra. Rocío Jiménez Aponte y Pas. Biól. Daniel Martínez por el apoyo proporcionado en el proceso de colecta, prensado y secado de las muestras de plantas colectadas en campo. Agradecemos también al Lic. Lamberto Aragón por su orientación sobre el manejo del programa utilizado (DBASE), al Biól. Sergio Avendaño por su apoyo en lo relacionado a la descripción de los tipos de vegetación de cada sitio de estudio y a la Pas. Ing. Anita Sánchez Martínez e Ing. Cesar Ruiz Montiel por el manejo del material biológico colectado en campo (todas estas personas laboran en el Instituto de Ecología). Finalmente, deseamos agradecer a la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta

(DGSV-SAGDR), al Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA-ARS) y al Sistema Regional del Golfo de México del CONACYT (SIGOLFO-CONACyT) por haber proporcionado recursos complementarios a los otorgados por la CONABIO. Sin estos recursos complementarios el estudio que aquí se reporta no hubiera sido tan completo.

Es sumamente grato para nosotros señalar que los objetivos planteados en el proyecto se alcanzaron en su totalidad. Dentro de los resultados más relevantes destaca el hecho de que hayamos identificado importantes reservorios de parasitoides de moscas de la fruta en la vegetación nativa de los sitios de estudio. Se trata de diversas especies de árboles que consideramos deben ser protegidas y multiplicadas. Anexo a este reporte se encontrará un borrador de publicación (se ruega manejarlo, durante los próximos 12 meses, como documento confidencial de acceso restringido al público) en el que se describe un esquema novedoso para incorporar los descubrimientos de nuestro estudio dentro de un programa de conservación de la biodiversidad y a su vez de manejo de plagas agrícolas. Estamos sumamente preocupados por el hecho de que varias de las especies de árboles nativos que identificamos como reservorios de parasitoides de moscas de la fruta son frecuentemente talados durante el desmonte para uso agrícola (e.g., siembra de caña de azúcar, milpa, etc.) de los escasos parches de selva baja y bosque mesófilo que aun se encuentran en la región. A fin de ejemplificar lo anteriormente señalado, en el Anexo 7 se incluyen dos fotografías aéreas (proporcionadas por el INEGI) tomadas con diferencia de 10 años con el fin de que se comparen las áreas arboladas perdidas durante este periodo de tiempo (zona de Llano Grande, Ver.). Sería muy grato para nosotros poder incidir, a través de los resultados de nuestro *proyecto*, en los *programas de restauración de paisajes* iniciados por diversas instancias gubernamentales. Consideramos que

el elemento que aportamos (i.e., haber identificado algunas especies de plantas que cumplen con un importante papel en el control natural de una plaga agrícola al funcionar como multiplicadores de parasitoides), puede apuntalar los esfuerzos de argumentación *necesarios para* convencer de la necesidad de preservar la naturaleza. En este sentido, hemos construido un pequeño vivero donde ya estamos reproduciendo algunas de las plantas identificadas como reservorios de parasitoides en este estudio. En fecha próxima, organizaremos una reunión con los ejidatarios que viven en algunas de las zonas de estudio, con el fin de informarles sobre nuestros descubrimientos y de explicarles como sembrar los arbolitos reproducidos en nuestro vivero y que les vamos a obsequiar. Anexamos a este reporte un borrador de un folleto que queremos publicar y donde se explica en términos muy sencillos la necesidad de preservar los reservorios de parasitoides como parte del paisaje agrícola y natural (Este documento aún requiere de un importante esfuerzo editorial antes de ser divulgado).

Uno de los resultados relevantes de este estudio lo representa el descubrimiento de que la presencia de parasitoides de moscas de la fruta en zonas donde la frontera agrícola ha avanzado considerablemente es muy baja. Ello se debe a dos factores principalmente. Por un lado, al avanzar la frontera agrícola se sustituye la vegetación nativa con cultivos anuales o árboles frutales cultivados. Tal y como lo indicamos anteriormente, en esta vegetación nativa existen muchas plantas que sirven de reservorios para los parasitoides. Por el otro lado, nuestro estudio revela, de manera contundente, que los niveles de parasitismo en frutos cultivados (e.g., Mangifera indica L.) son muy bajos en comparación con plantas nativas de la misma familia (e.g., Spondias mombin L. o Tapirira mexicana Marchand). Es decir, y tal y como ya ha sido discutido en revistas especializadas, la destrucción del hábitat, además de provocar una pérdida de biodiversidad, también genera nuevas asociaciones e interacciones. En nuestro caso, estas nuevas interacciones (i.e., sustitución de plantas nativas por otras cultivadas cuyos frutos son de tamaño muy superior a los frutos producidos por plantas nativas) son perjudiciales para la entomofauna nativa. Para mayores detalles ver secciones posteriores de este *reporte* (Págs. 14-15).

Otro aspecto digno de resaltarse es el hecho que, como resultado de este estudio, identificamos 10 especies de parasitoides de moscas de la fruta del género Anastrepha Schiner (7 nativas y 3 introducidas), y 2 que atacaron especies del género Rhagoletis Loew. Uno de los parasitoides nativos encontrados es una nueva especie para la ciencia que ha sido nombrada Coptera lopezi Masner en honor de un alumno nuestro (Maurilio López). Como un anexo también se encontrará un manuscrito sometido a una revista especializada en donde se describen en detalle estos descubrimientos (al igual que en el caso anterior, se ruega manejarlo durante los próximos 12 meses, como documento confidencial de acceso restringido al público). En ambos artículos se reconoce el apoyo de la CONABIO y las otras instituciones que aportaron recursos financieros.

En el caso de los parasitoides de Anastrepha, de acuerdo a los porcentajes de parasitismo encontrados y dada su amplia distribución geográfica, consideramos que 2 ó 3 especies tienen el potencial necesario para criarlos masivamente y liberarlos en campañas de control biológico. En estos momentos estamos intentando colonizar varias especies con la finalidad de evaluar *algunos aspectos de la biología básica, la ecología y el* comportamiento de estos insectos y de

determinar la viabilidad de adaptarlos a condiciones de laboratorio.

En el caso de moscas de la fruta, en total se encontraron 9 especies del género Anastrepha, 3 especies del género Rhagoletis y 1 especie del género Toxotrypana Gerstaecker. Cabe señalar que, en el primer caso, además de las especies consideradas como de importancia económica (A. ludens (Loew), A. obliqua (Macquart), A. serpentina (Wiedemann) y A. striata (Schiner) se encontraron varias especies de nula importancia económica como A. Hamata (Loew), A. alveata Stone, A. chiclayae Greene y A. distincta Greene (atacan plantas silvestres de nulo valor económico). En particular, es preocupante el caso del zapote niño (Chrysodhylum mexicanum (Brandege) ex. Standley), planta *hospedera* de A. hamata ya que su abundancia es *sumamente* baja y presenta el riesgo de desaparecer dado el alto índice de *deforestación* de algunas zonas donde habita. Por esta razón hemos efectuado intentos para propagarla, logrando esto a través de estacas.

En conclusión, dada la relevancia del trabajo y de los resultados encontrados, consideramos que el presente estudio sienta las bases para un mayor conocimiento de la biodiversidad de los insectos benéficos presentes en el estado de Veracruz y que están siendo amenazados por la desaparición acelerada de los pocos parches con vegetación nativa que aún quedan desperdigados en el paisaje Veracruzano.

II. RESULTADOS DE ACUERDO A OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Proporcionar a la CONABIO y demás entidades gubernamentales elementos técnicos que apoyen los esfuerzos de conservación de los recursos naturales de México. En este caso planteamos un mecanismo novedoso: identificar y preservar ciertos elementos de la vegetación *nativa como reservorios* de enemigos naturales de plagas de significancia económica.

Este objetivo lo hemos cumplido cabalmente. Gracias a este estudio hemos logrado identificar diversas especies de árboles que son importantes reservorios de parasitoides de moscas de la fruta. Para fines prácticos, hemos definido a un reservorio como: "cualquier planta hospedera de moscas de la fruta donde los huevecillos o larvas de las mismas sufren parasitismo y que, como consecuencia, permiten la multiplicación de los parasitoides de las moscas". Tal y como se describe en una de las publicaciones anexas a este reporte, esta definición incluye tres tipos de plantas:

1) Especies Reservorio. Son utilizadas por moscas de la fruta que no tienen importancia económica. En ellas se multiplican algunas especies de parasitoides generalistas. En su mayoría son elementos de la vegetación nativa y muchas están desapareciendo rápidamente del paisaje natural. Estas especies son importantes porque además de que en ellas se multiplican algunas especies de parasitoides, la presencia de las mismas es importante porque ofrecen un puente biológico entre los períodos de fructificación de las plantas hospederas de moscas de la fruta. Como ejemplo de este tipo de plantas podemos citar a Ximenia americana L. (Olacaceae), que es infestada por Anastrepha alveata Stone, cuyas larvas son parasitadas por tres parasitoides nativos: Doryctobracon areolazus (Szépligeti), Utetes (a.) anastrephae (Viereck) y Opius hirtus (Fisher).

2) *Especies Mantenedoras de Diversidad*. Son utilizadas por moscas de la fruta con o sin importancia económica y a su vez por un gran número de especies de parasitoides generalistas o *especialistas*. Estas especies son importantes porque en ellas se multiplican hasta 5 especies de parasitoides. Como ejemplo de este tipo de plantas podemos señalar a Psidium quinqueense Sw. y Psidium guajava L. que son infestados por dos moscas del género Anastrepha cuyas larvas son parasitarias por A. pelleranoi (Brethes), D. areolatus, Odontosema anastrephae Borgmeier, D. longicaudata (Ashmead), Coptera lopezi Masner, Pachycrepoideus vindemiae (Rondani) y Aceratoneuromyia indica (Silvestri).

3) *Especies Multiplicadoras*. Son utilizadas por moscas de la fruta con o sin importancia económica que son altamente parasitadas. Algunas de estas especies pueden ser consideradas como verdaderas "fabricas naturales" de parasitoides. Por citar algunos ejemplos, Spondias mombin (Anacardiaceae) produce, en promedio, 206.7 parasitoides por kilogramo de fruto. Tapirira mexicana y Ximenia americana L. (Anacardiaceae y Olacaceae, respectivamente) producen 35.8 y 33.8 parasitoides por kilogramo de fruto, respectivamente (Tabla 1) (para mayores detalles consultar una de las dos publicaciones anexas).

Deseamos resaltar el hecho de que un buen número de estas plantas ya están siendo multiplicadas en nuestros viveros y en algunos casos ya se podrán proporcionar a los fruticultores y agricultores locales para que las reincorporen a sus predios y huertos. La Tabla 6 resume la existencia de árboles en nuestro vivero.

Antes de seguir, quisieramos dejar en claro un aspecto. El esquema que estamos proponiendo de proteger y multiplicar plantas reservorio de parasitoides de moscas de la fruta no va a resolver de tajo el problema de las moscas de la fruta. Tal y como lo hemos planteado en diversos foros académicos y publicaciones científicas, nuestro planteamiento implica en esencia lo siguiente: las moscas de la fruta se reproducen en zonas con vegetación nativa aledaña a huertos. De allí se desplazan a los mismos. En algunos casos incluso los desplazamientos son diarios: por la mañana entran al huerto y por la tarde regresan a la vegetación nativa. En la vegetación nativa se encuentran muchas especies de árboles que sirven como hospederos alternos y permiten que las poblaciones de moscas se mantengan y en algunos casos se incrementen. Lo importante en este caso (este estudio y reporte) es que en muchos de estos hospederos alternos las poblaciones de moscas sufren importantes mermas por el parasitismo ejercido por diversos parasitoides de larva y pupa. Si el parasitismo es alto, el número de moscas adultas que se desplazarán de la vegetación nativa a los huertos será bajo y el daño a los frutales comerciales mínimo. El problema es que al perderse muchas *especies* de árboles silvestres que sirven como reservorios de parasitoides, el número de estos últimos se reduce y ello permite que las poblaciones de moscas de la fruta se incrementen considerablemente.

<p>Nuestra recomendación técnica para el manejo de las moscas de la fruta ha sido la de reducir al máximo las poblaciones de éstas en la vegetación nativa aledaña a los huertos. Los descubrimientos de este estudio, en el sentido de que existen importantes reservorios de enemigos naturales (parasitoides) en la vegetación nativa servirán en gran medida para apuntalar un esquema de manejo utilizando los parasitoides como agentes de control biológico. Por un lado, en el caso de pequeños productores y dueños de huertos de traspatio, el simple hecho de contar con especies reservorio, mantenedoras de la diversidad y multiplicadoras de parasitoides permitirá reducir el grado de infestación considerablemente. Por el otro lado, en el caso de ESPECIE</p>	RANKING BASADO EN EL NUMERO DE PARASITOIDES OBTENIDOS POR KG. DE FRUTA		RANKING BASADO EN LA DIVERSIDAD DE PARASITOIDES ALBERGADOS		
	<i>Spondias mombin</i>	1	(206.67)	4	(3)
	<i>Tapirina mexicana</i>	2	(35.81)	3	(4)
	<i>Ximenia americana</i>	3	(33.80)	4	(3)
	<i>Psidium quajava</i>	4	(22.89)	1	(7)
	<i>Spondias radikoferi</i>	5	(15.48)	4	(3)
	<i>S. purpurea</i>	6	(10.71)	5	(2)
	<i>Citrus sinensis</i> <i>var. "corriente"</i>	7	(8.26)	2	(5)
	<i>Psidium. sartorianum</i>	8	(8.13)	3	(4)
	<i>P. quineense</i>	9	(6.16)	1	(7)
	<i>Spondias sp.</i>	10	(3.19)	3	(4)
<i>Mangifera indica</i> <i>var. "Kent"</i>	11	(0.75)	5	(2)	

TABLA 1. RANKING DE PLANTAS FRUTALES BASADO EN EL RENDIMIENTO MAS ALTO DE PARASITOIDES (NUMERO DE PARASITOIDES/KG. DE FRUTA) Y EN LA DIVERSIDAD DE PARASITOIDES ALBERGADOS. DATOS COLECTADOS EN LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ, MEXICO.

huertos comerciales, el hecho de incrementar el número de estas especies de plantas, permitirá reducir las poblaciones de moscas que penetran los huertos provenientes de la vegetación nativa. No consideramos oportuno ahondar en estos conceptos. Creemos que la idea central ha quedado clara: la conservación de reservorios de parasitoides es crítica para mantener a las poblaciones de moscas de la fruta a niveles bajos. Si su multiplicación y conservación coadyuva a su vez a apuntalar los programas de conservación de la biodiversidad y de, por ejemplo, protección de cuencas hidrológicas mediante la reforestación, creemos que estamos aportando elementos útiles.

Como punto final a esta sección queremos hacer una aclaración de tipo técnico relacionada a los conceptos vertidos en el párrafo anterior. Es posible que existan técnicos agropecuarios que critiquen nuestra idea de multiplicar a los reservorios de parasitoides de moscas de la fruta con el argumento de que a la par de multiplicar a los parasitoides, también lo haremos con la plaga (moscas de la fruta). Esto, en principio, es una preocupación válida. Sin embargo, muchas de las especies de plantas reservorio que nosotros estamos recomendando son plantas hospederas de especies de moscas de la fruta que no son plaga. Por ejemplo, Ximenia americana es hospedera de Anastrepha alveata, una especie de mosca que no ataca ningún frutal con valor comercial. Sin embargo, esta especie produce en promedio 33.8 parasitoides por kilogramo de fruta. Estos parasitoides (Doryctobracon areolatus, Utetes anastrephae y Opius hirtus) luego se desplazan a otras plantas como Spondias mombin, donde atacan larvas de Anastrepha obliqua (importante plaga de mangos). Así como este tenemos otros ejemplos. Por el otro lado, el caso de Spondias mombin es también útil porque a pesar de que es infestado por una especie de mosca plaga (Anastrepha obliqua), los niveles de parasitismo son sumamente altos (>80-1) y un kilogramo de fruto de esta especie produce en promedio 206.7 parasitoides. Es decir, si se estructura un programa de manejo de poblaciones de moscas tomando en cuenta esta información, el argumento de que se estarán multiplicando especies de mosca plaga, pierde fuerza. Tal y como lo indicamos anteriormente, no se trata de una solución mágica pero sí de un esquema viable y sobre todo sostenible y al alcance del productor descapitalizado. Si además de utilizar parasitoides nativos (reproduciéndose de manera natural y mediante liberaciones inundativas de algunas especies nativas y exóticas) se aplica la Técnica del Insecto Estéril, se podrá reducir considerablemente el uso de insecticidas. Repetimos, no consideramos oportuno ahondar en tantos detalles técnicos. Sin embargo, queríamos explicar a la CONABIO cómo nuestros descubrimientos se pueden aplicar en la solución de problemas reales y cómo inciden en ámbitos tan diversos como el manejo de plagas, la reforestación y el mantenimiento de la biodiversidad. Las Tablas 3, 4 y 5 resumen la información sobre la importancia de algunas plantas en cuanto al número de parasitoides producidos por kilogramo de fruto y a la diversidad de especies de parasitoides que albergan.

OBJETIVOS PARTICULARES

1) Contar con un listado completo y una base de datos computarizada de los parasitoides nativos de moscas de la fruta presentes en áreas con vegetación nativa (zonas perturbadas y no perturbadas) y en los agroecosistemas (huertos de frutales) aledaños a esta vegetación nativa, en la zona Centro del Estado de Veracruz. Este estudio incluyó la determinación de la presencia de parasitoides a lo largo de un gradiente altitudinal.

De enero de 1996 a julio de 1997 fue posible determinar la presencia de 12 especies de parasitoides de moscas de la fruta (10 de larva y 2 de pupa) mismas que se encontraron atacando a 6 especies de moscas de la fruta del género Anastrepha y a 2 especies del género Rhagoletis. La especie de parasitoide de larva más importante tanto por su *distribución geográfica como por* los porcentajes de parasitismo encontrados y el número de especies de Anastrepha atacadas es Doryctobracon areolatus (Szépligeti) (especie nativa), seguida de D. longicaudata (Ashmead) (especie *exótica*), Utetes (B.) anastrephae (Viereck) y D. crawfordi (Viereck) (especies nativas), en ese orden (Fig. 1A). En cuanto a la abundancia relativa (calculada como la proporción del total de adultos obtenidos), la especie más importante también fue D. areolatus, seguida de U. anastrephae y D. longicaudata.

Lo anterior nos da una clara indicación de que las especies nativas de parasitoides pueden ejercer un importante papel en la reducción de poblaciones de moscas de la fruta en áreas con vegetación nativa aledaños a huertos comerciales. Esto, debido a que varias de las especies nativas fueron obtenidas también a partir de plantas frutales cultivadas, con un mayor o menor grado de manejo agronómico (e.g., zona de Actopan, Ver.). Es decir, los parasitoides nativos pueden parasitar larvas en frutos silvestres (e.g., Ximenia americana) o cultivados (e.g., Mangifera indica) reduciendo con esto las poblaciones de moscas que se desplazan a huertos comerciales.

Destaca el hecho de que del total de especies de parasitoides de Anastrepha identificados en el estudio (10), el 70% está representado precisamente por *especies nativas*. Esto, aunado al hecho de que estas especies (en particular en el caso de Doryctobracon areolatus) presentaron los mayores porcentajes de parasitismo, nos demuestra claramente la importancia y el potencial uso de los organismos nativos para el control de varias especies de moscas de la fruta tanto en áreas con vegetación nativa como en agroecosistemas (huertos de frutales) aledaños a esta vegetación nativa.

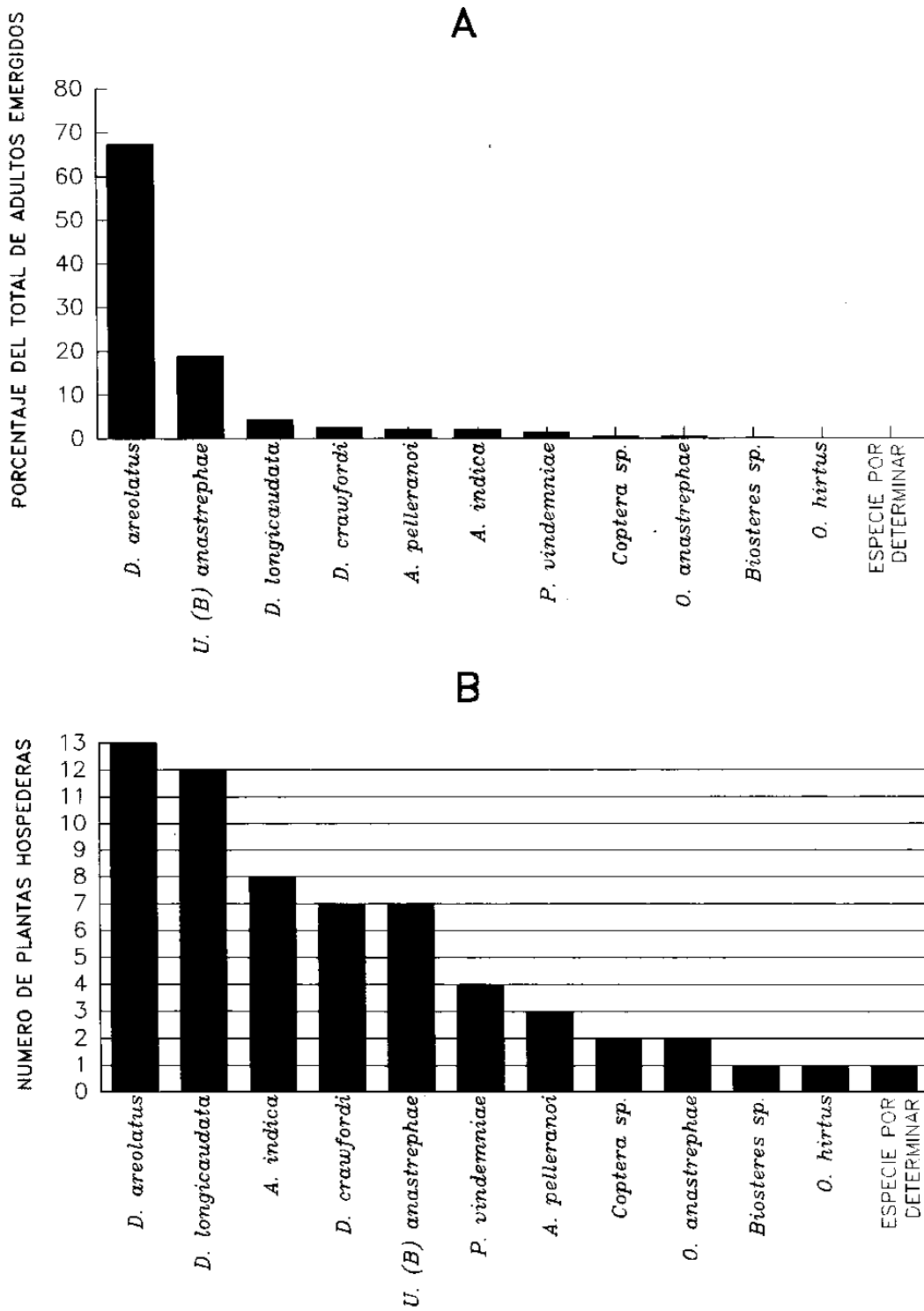


FIG. 1 A) PORCENTAJES DE EMERGENCIA DE 12 ESPECIES DE PARASITOIDES DE MOSCAS DE LA FRUTA B) NUMERO DE ESPECIES DE PLANTAS ATACADAS POR ESPECIE DE PARASITOIDE

Por lo que respecta al rango de plantas hospederas atacadas, *D. areolatus* fue superior a todas las demás especies (13 especies atacadas, pertenecientes a 8 géneros y 5 familias), seguida de *D. longicaudata* (- 12 especies, 7 géneros y 4 familias), *Utetes anastrephae* (- 8 especies, 4 géneros y 3 familias) y *D. crawfordi* (- 7 especies, 4 géneros y 3 familias). Esto contrasta con lo encontrado en ciertas especies en donde el rango de plantas hospederas es sumamente reducido, como es el caso de *A. pelleranoi* y *O. anastrephae* (3 y 2 especies atacadas, respectivamente, pertenecientes a un mismo género y a una sola familia) (Fig_ 1B).

En el caso de *A. pelleranoi*, cabe señalar que aparentemente la especialización en atacar frutos de un mismo género (*Psidium*) es debida a la morfología del insecto y al tipo de comportamiento exhibido por las hembras, ya que observaciones directas en el campo y laboratorio han demostrado que son capaces de penetrar hasta la pulpa del fruto en búsqueda de las larvas. Esto, en contraste con las demás especies en donde el parasitismo se presenta casi exclusivamente en forma externa (a través del epicarpio de la fruta).

Otro aspecto relevante del estudio es que se determinó un *claro efecto* de la altitud en la presencia de ciertas especies de parasitoides. **Cabe recordar que un objetivo particular del proyecto era precisamente determinar la presencia de parasitoides nativos a lo largo de un gradiente altitudinal (y por consiguiente en función de las zonas ecológicas) de cada sitio de estudio** (Fig. 2). Un ejemplo de lo anterior es el caso de *D. crawfordi*, especie que se encontró atacando larvas de *Anastrepha* únicamente a partir de los 800 m_s.n.m. y hasta los 1,400 m_s_n.m_ Esto contrasta con *el caso de D. areolatus* que se encontró desde los 0 m.s.n.m. hasta los 1,400 m.s.n.m. 6a Fig. 3 representa la proporción de especies de parasitoides encontradas de acuerdo a tres altitudes a fin de apreciar con más claridad el efecto de la altitud.

Asimismo, se determinaron importantes diferencias en la diversidad y abundancia de especies de parasitoides nativos encontrados en una misma altitud pero en diferentes ambientes (e.g., zona agrícola versus zona con parches de vegetación nativa), lo que demuestra claramente el *efecto de la deforestación* de las áreas arboladas sobre la acción de los enemigos naturales de plagas agrícolas (en este caso moscas de la fruta). **Se determinó que en ambientes poco perturbados se encuentran un mayor número de especies vegetales silvestres en comparación con las zonas agrícolas y que, además, el número de especies de parasitoides nativos es mucho mayor en los ambientes naturales. Inclusive, en algunas zonas perturbadas (e.g., Miradores) no fue posible localizar hospederos nativos, de modo que en estos sitios la abundancia y diversidad de parasitoides fue mucho menor, en comparación con una :zona menormente perturbada como es el caso de Tejerla (ubicado a la misma altitud) (Tabla 2B).**

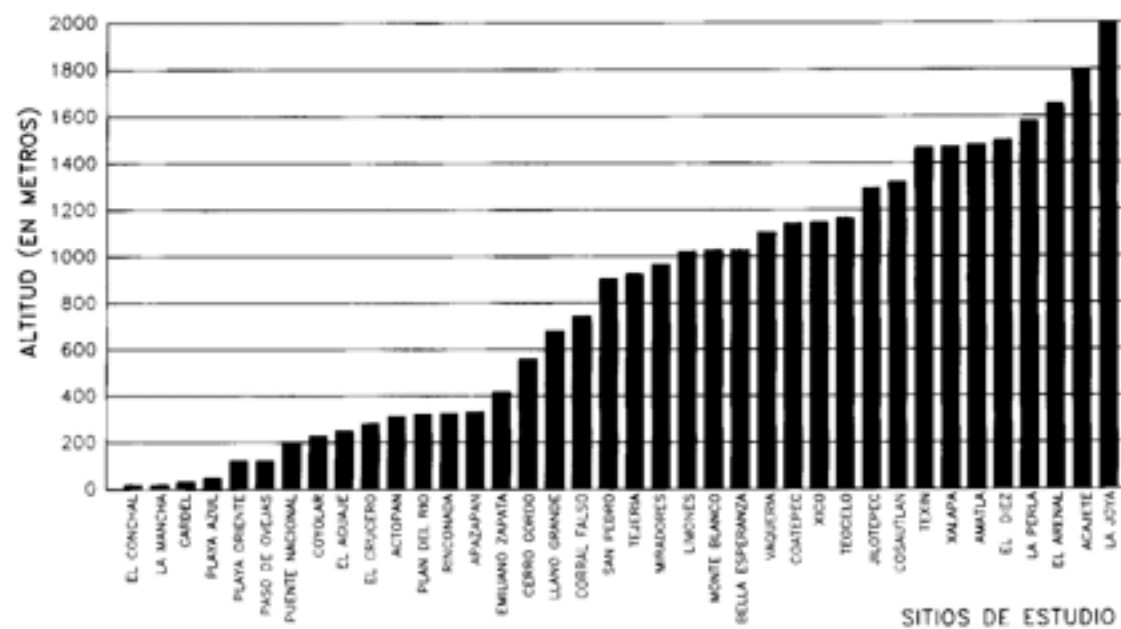


FIG 2. ELEVACION PROMEDIO DE LOS PRINCIPALES SITIOS DE ESTUDIO CONSIDERADOS PARA EL MUESTREO DE FRUTOS INFESTADOS POR MOSCAS DE LA FRUTA Y SUS PARASITOIDES

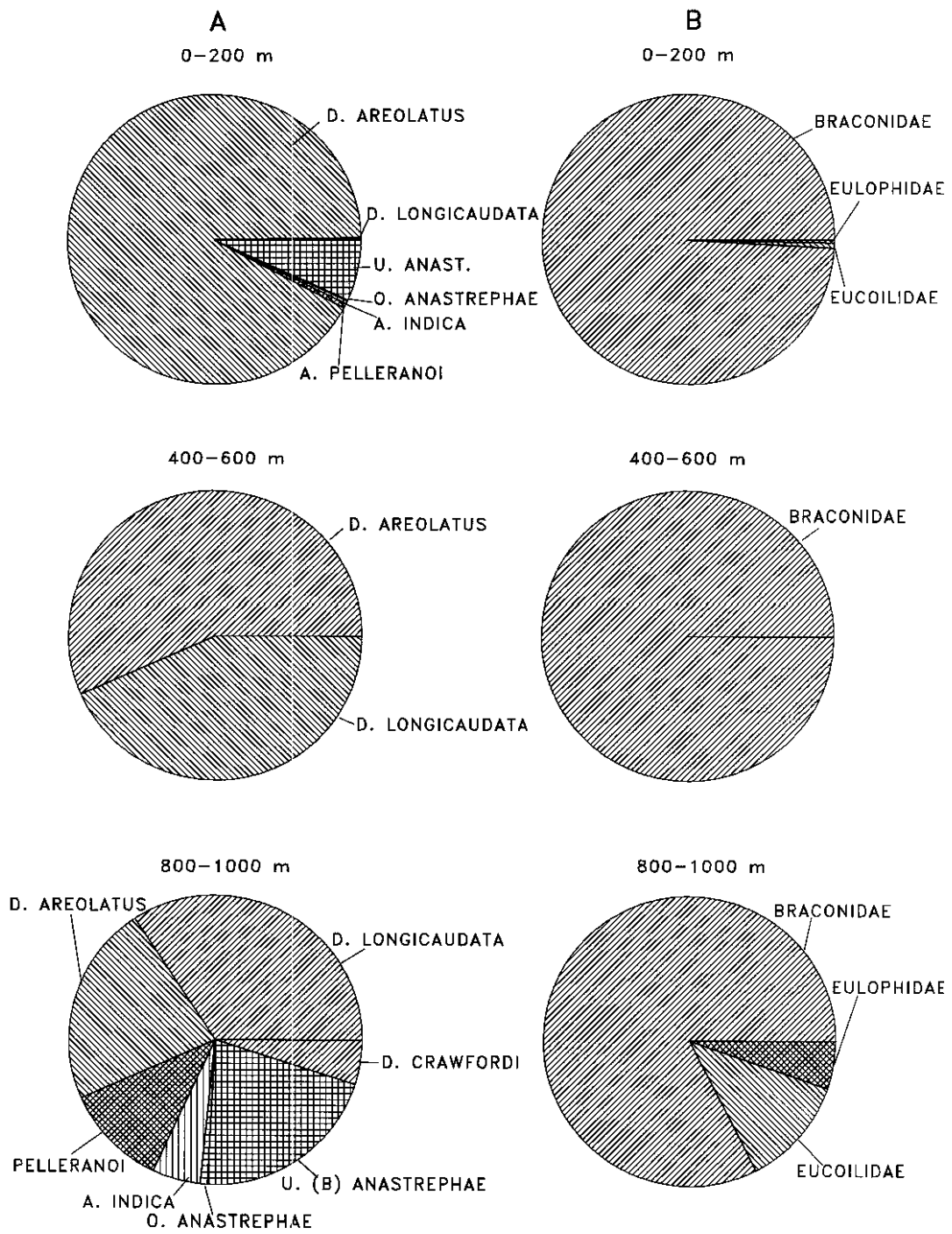


FIG. 3 PRESENCIA Y ABUNDANCIA DE PARASITOIDES DE MOSCAS DE LA FRUTA DE ACUERDO A TRES ALTITUDES A) POR ESPECIE B) POR FAMILIA

	A) 0-200 m (LA MANCHA)			0-200 m (EL CONCHAL)		
ESPECIE	Spondias mombin	Psidium guajava	Citrus aurantium	Spondias mombin	Psidium guajava	Citrus aurantium
% PARASITISMO	10.54	2.01	3.12	20.69	0	12.5
D. areolatus	10.2	0.19		20.69		
D. crawfordi	0	0	0	0	0	0
D. longicaudata	0	0	3.12	0	0	12.5
U. (B.) anastrephae	0.34	0	0	0	0	0
A. pelleranol	0	0.88	0	0	0	0
O. anastrephae	0	0.19	0	0	0	0
A. Indica	0	0.76	0	0	0	0
	B) 800-1000 m (TEJERIA)			800-1000 m (MIRADORES)		
ESPECIE	Spondias mombin	Psidium guajava	Citrus aurantium	Spondias mombin	Psidium guajava	Citrus aurantium
% PARASITISMO	77.14	8.2	11.94	-----	0	0
D. areolatus	31.43	0.44	0	----		
D. crawfordi	0	0.75	9.73	-----	0	0
D. longicaudata	11.43	1.39	2.21	-----	0	0
U. (B.) anastrephae	34.28	0.07	0	-----	0	0
A. peileranoi	0	5.57	0	-----	0	0
O. anastrephae	0	0.015	0	-----	0	0
A. Indica		0	0	-----		0

TABLA 2. EFECTO DE LA EXPANSION DE LA FRONTERA AGRICOLA SOBRE LA INCIDENCIA DE PARASITOIDES DE MOSCAS DE LA FRUTA EN DIVERSAS ESPECIES FRUTALES: A) SITIOS UBICADOS A NIVEL DEL MAR B) SITIOS UBICADOS A 800-1,000 M.S.N.M.

Esto también fue demostrado en el caso de La Mancha, Ver. (municipio de Actopan), un sitio ubicado a nivel del mar y en donde se presentan tres tipos principales de vegetación: Vegetación de dunas costeras, manglares y selva baja subcaducifolia. En este lugar fue posible determinar la presencia de 5 especies de parasitoides nativos (Doryctobracon areolatus, Utetes anastrephae, Aganaspis pelleranoi, Odontosema anastrephae y Coptera lopezi). Estas especies fueron encontradas en dos especies de plantas (Psidium guajava y Spondias mombin), también nativas.

Lo anterior contrasta con lo encontrado en El Conchal, Ver. (Mpio. de Alvarado), sitio ubicado a la misma altitud que La Mancha y a una distancia de ca. 80 km. En este lugar el tipo de vegetación predominante se reduce a vegetación de dunas costeras y agroecosistemas (i.e., árboles de traspatio). En el Conchal el número de especies nativas encontradas en P. guajava y S. mombin se redujo a únicamente dos (D. areolatus y U. anastrephae). Este mismo resultado (i.e., menor número y abundancia de especies de parasitoides nativos en agroecosistemas) fue consistentemente encontrado a diferentes alturas sobre el nivel del mar (Tabla 2). **Cabe señalar que, en ocasiones, no fue posible encontrar plantas nativas tales como S. mombin en los alrededores de los agroecosistemas, lo que representa un aspecto importante del estudio ya que se demuestra que las plantas nativas están siendo eliminadas de estas áreas.**

Finalmente, fue muy relevante determinar que aquellas plantas hospederas de moscas de la fruta del género Anastrepha (e.g., A. ludens y A. fraterculus) localizadas en zonas con una elevación mayor a 1,600 m.s.n.n. prácticamente evaden el parasitismo ya que ninguna especie de parasitoide fue encontrada a esta altitud. Sin embargo, se determinó una especie de parasitoide (por determinar) atacando larvas de moscas de la fruta del género Rhagoletis localizadas a más de 1,800 m.s.n.m.

En resumen, podemos afirmar que la presencia de parasitoides de moscas de la fruta en zonas donde la frontera agrícola ha avanzado considerablemente es muy baja. Ello se debe a dos factores principalmente. Por un lado, al avanzar la frontera agrícola se sustituye la vegetación nativa con cultivos anuales o árboles frutales cultivados. Tal y como lo indicamos anteriormente, en esta vegetación nativa existen muchas plantas que sirven de reservorios para los parasitoides.

Por el otro lado, nuestro estudio revela, de manera contundente, que los niveles de parasitismo en frutos cultivados (e.g., Mangifera indica) son muy bajos en comparación con plantas nativas de la misma familia (e.g., Spondias mombin o Tapirira mexicana). Es decir, y tal y como ya ha sido discutido en revistas especializadas, la destrucción del hábitat, además de provocar una pérdida de biodiversidad, también genera nuevas asociaciones e interacciones. En nuestro caso, estas nuevas interacciones (i.e., sustitución de plantas nativas por otras cultivadas cuyos frutos son de tamaño muy superior a los frutos producidos por plantas nativas) son perjudiciales para la entomofauna nativa. Para documentar lo anteriormente expuesto, presentaremos datos en una comparación entre los niveles de parasitismo encontrados en diversos árboles pertenecientes a la familia Anacardiaceae (Tabla 3), siendo estas especies frutales infestadas por una misma especie de mosca de la fruta (A. obliqua). Nótese como el parasitismo en mango, cuyos frutos pesan en promedio 175 veces más que una fruta nativa como Spondias mombin o Tapirira mexicana, es prácticamente nulo. Ello se explica por el hecho de que el parasitoide es incapaz de alcanzar a la larva cuando ésta se encuentra en pulpa profunda (el ovipositor es demasiado pequeño). *Para ilustrar este argumento*, incluimos en este reporte dos fotografías donde se presentan frutos de Mangifera indica (mango), Spondias sp. (cundoria), Spondias mombin (jobo) y Tapirira mexicana (cacao) (Foto 3) y frutos de Psidium guajava (dos variedades), P. guineense (guayaba ácida) y P. sartorianum (guayaba tejón) (Foto 4)_

Para reforzar nuestro argumento, efectuamos un análisis de regresión en el que correlacionamos el porcentaje de parasitismo de acuerdo al tamaño (expresado como el peso en gramos) del fruto (Fig. 4). Nótese

una clara tendencia indicando que a mayor tamaño del fruto, menor nivel de parasitismo.

En conclusión, podemos decir lo siguiente:

- 1.- El número de especies de parasitoides nativos de moscas de la fruta del género Anastrepha fue claramente superior al número de especies exóticas (7 versus 3).
- 2.- Las especies con más posibilidades de ser utilizadas como agentes de control biológico en programas de manejo de moscas de la fruta debido a su amplia distribución geográfica, a los altos porcentajes de parasitismo ejercidos y a su comportamiento son Doryctobracon areolatus, D. crawfordi, A. pelleranoi, á. hirtus y Coptera lopezi.
- 3.- Las especies nativas más relevantes por el número de plantas hospederas atacadas es D. areolatus, seguida de D. crawfordi y Utetes anastrephae.

TABLA 3. COMPARACIÓN DEL PARASITISMO EN DIVERSAS ESPECIES DE FRUTALES DE LA FAMILIA ANACARDIACEAE

ESPECIE	<i>Spondias mombin</i>	<i>Tapirira mexicana</i>	<i>Spondias radikoferi</i>	<i>Spondias s p.</i>	<i>Mangifera indica CR</i>	<i>Spondias purpurea</i>	<i>Mangifera indica KENT</i>
!°o PARASITISMO	77.22	69.03	63.96	33.89	8.27	5.75	4.92
<i>D. areolatus</i>	67.57	36.77	20.72	31.63	8.27	5.75	0
<i>D. crawfordi</i>	0	1.29	0		0	0	0
<i>D. longicaudata</i>	0.33	9.68	18.92	0	0	0	
<i>U. (B.) anastrephae</i>	9.32	21.29	24.32	2.26	0	0	
<i>A& pelleranoi</i>	0	0	0	0	0	0	0.26
<i>O. anastrephae</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>A. indica</i>	0	0	0	0	0	0	0
PESO PROMEDIO	4.69	4.87	2.37	18.7	136.7	24.08	L 816.12 i

$R^2 = 0.49$ $Y = 92.759 - 46.856 (\pm 16.06) \text{ Log PESO FRUTO}$

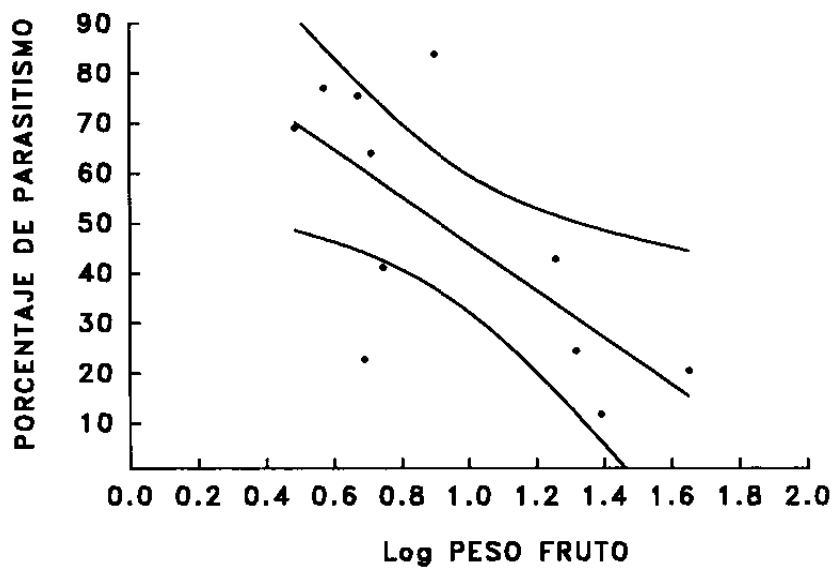


FIG. 4 EFECTO DEL TAMAÑO DE FRUTO SOBRE EL PORCENTAJE DE PARASITISMO

- 4.- Se determinó un marcado efecto de la altitud en la presencia de *D. crawfordi*. Esta especie de parasitoide de mosca de la fruta solamente se encuentra a partir de los 800 m.s.n.m. En contraste, *D. areolatus* se localizó desde los 0 m.s.n.m. hasta los 1,400 m.s.n.m.
- 5.- Se encontraron importantes diferencias en el número y abundancia de especies de parasitoides nativos en sitios localizados a una misma altitud pero con diferente cobertura vegetal. En zonas con grave perturbación por actividades agrícolas prácticamente han desaparecido los parasitoides y si se les encuentra se trata generalmente de una especie exótica introducida al *Estado de Veracruz* en 1956 (*Diachasmimorpha longicaudata*). Este hecho permite, de nueva cuenta, resaltar la importancia que la vegetación nativa tiene para mantener las poblaciones de parasitoides nativos.
- 6.- Los frutos de árboles cultivados comercialmente (e.g., mango) y que estén infestados por larvas de moscas de la fruta presentarán niveles de parasitismo significativamente menores que aquellos frutos de plantas nativas. Este fenómeno refuerza nuestro argumento de que es necesario conservar ciertos elementos de la vegetación nativa como reservorios de parasitoides y como agentes que permitan el mantenimiento de las complejas interacciones que se dan entre insectos y plantas en los ecosistemas no perturbados.

El listado completo de las especies de parasitoides encontradas se presenta en el Anexo 4A. Además, con el fin de que la información generada sea lo más clara posible el Anexo 4D incluye, de manera relacional, las *especies* de parasitoides encontrados de acuerdo a la planta hospedera y a la(s) *especie(s)* de *Anastrepha* atacada(s).

Asimismo, se hace *entrega* del disquette que contiene la base de datos relacionada a los parasitoides de moscas de la fruta encontrados. **Se efectuaron todas las correcciones señaladas por** la Biol. Patricia Koleff (Subdirectora de Inventarios Bióticos). Las aclaraciones y comentarios pertinentes de dicha evaluación también se presentan en forma de anexo (Anexo 1).

2) Relacionado al objetivo anterior, contar con un listado (y base de datos) de las plantas nativas que sean reservorios naturales de estos parasitoides.

Gran parte de esta información ya fue discutida en la primera parte de esta sección (bajo OBJETIVO GENERAL).

El Anexo 4C incluye el listado de las plantas hospederas de moscas de la fruta del género *Anastrepha*, *Rhagoletis* y *Toxotrypana* que se identificaron en este estudio. De un total de 39 especies de plantas muestreadas se identificaron 32 especies, pertenecientes a 12 familias, que fueron hospederas de moscas de la fruta. Las especies de moscas de la fruta encontradas se enlistan en el Anexo 4B. Tal y como se indicó anteriormente, las Tablas 3, 4 y 5 resumen la información sobre la importancia de algunas de estas plantas en cuanto al número de parasitoides producidos por kilogramo de fruto y a la diversidad de especies de parasitoides que albergan.

Cabe señalar que la especie de mosca de la fruta más atacada por parasitoides **nativos** fue *A. striata* y *A. fraterculus* (atacada por 8 especies de parasitoides), seguida de *A. ludens* (7 especies) y de *A. obliqua* y *A. serpentina* (5 especies). Esto, en nuestra opinión, tiene relación directa con la planta utilizada como hospedero. Sin embargo, cabe señalar que una especie de *Anastrepha* nativa (*A. alveata*) y que ataca una especie de planta silvestre (*Ximenea americana*) fue atacada por 2 de las

especies de parasitoides nativos más importantes: D. areolatus y Utetes anastrephae. Además, durante la realización del proyecto, en esta misma planta se determinó la presencia de Opius hirtus Fisher, una especie nativa que previamente había sido reportada por HernándezOrtíz & Pérez-Alonso (1988) en una zona con selva alta húmeda (región de Los Tuxtlas, Veracruz).

En conclusión podemos resaltar lo siguiente (consultar además lo descrito al discutir el objetivo general de este estudio) (páginas 4-6):

- 1.- Las plantas nativas muestreadas y que presentaron la más alta diversidad de especies de parasitoides **nativos** fueron Psidium quineense (guayaba ácida) (5 especies), seguida de P. quajava (guayaba) (4 especies de parasitoides nativos). Ver Tabla 5 para mayores detalles
- 2.- La planta nativa en donde se encontraron los más altos porcentajes de parasitismo fue Spondias mombin (con más del 80% de parasitismo en algunos casos). Esta especie reviste especial interés debido a que funciona como un ente multiplicador de parasitoides. Tal y como se ha mencionado anteriormente, de un kilogramo de fruta de S. mombin, se obtienen en promedio 206.7 parasitoides.

TABLA 4. COMPARACIÓN DEL PARASITISMO EN DIVERSAS ESPECIES DE FRUTALES DE LA FAMILIA RUTACEAE

ESPECIE	<i>Citeus sinensis</i>	<i>Citeus aurantium</i>	<i>Citeus paradisi</i>	<i>Casimiroa edulis</i>
% PARASITISMO	20.3	11.94	4.54	1.22
<i>D. areolatus</i>	0	0	0	0
<i>D. crawtordi</i>	15.17	9.73	0.74	0
<i>D. longicaudata</i>	5.13	2.21.	2.57	1.22
<i>U. (B). anastrephae</i>	0	0	0	0
<i>A. pelleranol</i>	0	0	0	0
<i>O. anastrephae</i>	0	0	0	0
<i>A. indica</i>	0	0	1.23	0
PESO PROMEDIO	159 96	2288	2802	15 15

TABLA 5. COMPARACIÓN DEL PARASITISMO EN DIVERSAS ESPECIES DE FRUTALES DE LA FAMILIA MYRTACEAE

ESPECIE	<i>Psidium sartorianum</i>	<i>Psidium guineense</i>	<i>Psidium guajava</i>	<i>Syzygium jambos</i>
PARASITISMO	11	10.16	8.2	5.09
<i>D. areolatus</i>	4	0.9	0.44	2.91
<i>D. crawfordi</i>	3	0.9	0.75	0.36
<i>D. longicaudata</i>	0	2.94	1.39	1.46
<i>U. (B.) anastrephae</i> _	4	1.81	0.07	0.36
<i>A. pelleranoi</i>	0	2.94	5.57	0
<i>O. anastrephae</i>	0	0.45	0.015	0
<i>A. indica</i>		0.22	0	0
PESO PROMEDIO	2.43	3.83	20.81	7.33

3.- La ciruela ácida (Ximenia americana) albergó a 3 especies de parasitoides nativos, por lo que consideramos que debe prestarse especial atención a fin de reproducirla y reincorporarla en los hábitats naturales a fin de que funjan como reservorio. Lo anterior, debido a que de esta planta se alimentan las larvas de una especie de mosca de la fruta que no tiene importancia económica.

La base de datos correspondiente a plantas se encuentra compartida junto con la información relacionada a parasitoides dentro del archivo P.R.ASIT.DBF en el disquette anexo.

3) Crear viveros de estas plantas para su posterior reincorporación en los ecosistemas perturbados. Lo anterior, debido a que en la zona propuesta de estudio los parches con vegetación nativa están desapareciendo rápidamente.

El vivero que establecimos cuenta actualmente con la siguiente existencia de plantas:

Tabla 6. Existencia de plántulas de diversas especies silvestres mantenidas en vivero ubicado en Monte Blanco, Ver.

Especie	Número de Plantas en Existencia
<u>Ximenia americana</u>	150
<u>Tapirira mexicana</u>	3
<u>Spondias mombin</u>	100*
<u>Spondias radlkoferi</u>	100*
<u>Psidium guineense</u>	20*
<u>Chrysophyllum mexicanum</u>	20
<u>Casimiroa edulis</u>	40
<u>Syzgium 'ambos</u>	100*

* En proceso de germinación ya que fueron sembradas en el ciclo 1997

La entrega a los campesinos locales de las plántulas reproducidas y mantenidas en vivero será programada en fecha próxima. Específicamente se hará entrega de plantas de Ximenia americana (planta hospedera de tres especies de parasitoides nativos), plántulas de Casimiroa edulis Llave & Lex. y plantas de Tapirira mexicana a productores de las zonas de Monte Blanco,

Tejería y Llano Grande. Estas plantas serán entregadas a los ejidatarios junto con 2 documentos escritos por nosotros (anexados al presente reporte cuya finalidad es:

- a) Crear conciencia entre los productores locales sobre la importancia de la preservación de determinadas plantas silvestres con la finalidad de utilizarlas como reservorios de enemigos naturales de moscas de la fruta de importancia económica en la región. Esto, a fin de evitar que sigan talando indiscriminadamente muchas especies de árboles que forman parte del paisaje natural de las zonas de estudio (Anexo 5;
- b) Proporcionar los elementos técnicos necesarios para que los campesinos aprovechen la diversidad biológica nativa presente en su región para el manejo de moscas de la fruta del género Anastrepha en huertos frutícolas. Esto, principalmente a través de la utilización de ciertos mecanismos de control considerados dentro de un manejo integrado de plagas, poniendo especial énfasis en el uso de enemigos naturales (control biológico) (Anexo 6)

Se anexan las versiones de dos artículos que están siendo redactados y que serán sometidos para su publicación en revistas especializadas con arbitraje. En ambos casos se incluirá un agradecimiento explícito a la CONABIO *por el apoyo brindado*.

ANEXOS

ANEXO I

Comentarios sobre las acciones generales esperadas por la Subdirección de Inventarios Bióticos relacionadas a la base de datos (Anexo de Oficio No. DTWEP/645/97)

NUMERO DE OBSERVACION	ACCION EFECTUADA
11	Se corrigió la información contenida en el campo CALI DETER pasándola a tipo numérico
18	<p>El campo AUTOR PLA fue llenado casi en su totalidad (algunas plantas <i>aún están en proceso de determinación</i>). En caso de no contar aún con la información se puso "ND" en las celdas correspondientes. El campo CALI DETER fue llenado lo más posible por la misma razón anteriormente señalada. En caso de no contar aún con la información se puso "r ND n"</p> <p>En el caso del campo COLECTOR _2, los registros con valor "ND" indican que en ese muestreo la colecta la llevó a cabo únicamente el COLECTOR _1 (No hubo colector 2)</p> <p>El campo PORCE PARA fue llenado en su totalidad</p> <p>La información no disponible en los demás campos (DESCRIP L, ESPECI_PLA, FAMILI_PLA y NOMB_DETER fue llenada con "ND"</p>
19	<p>El campo TIEMPO fue llenado con el valor "24 meses" ya que es el tiempo que consideramos debe estar restringida la información. Esto, a fin de elaborar la publicación correspondiente.</p>
25	<p>Se corrigieron los ceros del campo YEAR_PLA. En el caso de valores no disponibles se puso el valor "9999"</p>
26	<p>En e.: Anexo 3 se presenta el diccionario de claves de los campos CALI DETER, TIPO LECT, FORMA_VIDA, FORMA BIOL, CALI DETPL y <i>el listado de los sitios de estudio</i> conteniendo la información de las claves de los municipios según el INEGI</p> <p>Dentro de este mismo inciso deseamos señalar que de acuerdo a los catálogos de forma de vida y forma biológica de PLANTAS la forma de vida tipo 2 es la correcta [ÁRBOL]. Es decir, se trata de árboles a los cuales se les muestrearon los frutos (anexo fotocopia del catálogo proporcionado por la Biól. Koleff en la primera visita a la CONABIO)</p>

- 31 Se corrigieron los datos ilógicos o incongruentes señalados por ustedes tanto en el campo ANO COLECT como CALI DETER
- 36 Se corrigieron los errores de contenido (1 registro) en el campo ESPECI_PAR
- 37 Se corrigieron las discrepancias de uniformidad en el texto (campos ALTITUD, APARATO, AUTOR PLA, COLECC PAR, COLECTOR _1, COLECTOR 2, DESCRIP L, ESPECI PAR, FAMILI PAR, FAMILI PLA, GENERO PAR, NOME DETER, ORDEN PLA Y TIPO.FRUTO). Todos estos campos tenían registros con errores de "dedo".
- 44 Esta observación se aclaró a través de un E-mail enviado a la Biól. Maribel Castillo
- 45 Se corrigieron los números de catálogo repetidos.
- 49 Se procedió a incorporar la información faltante en todos los registros del campo YEAR PAR (año de descripción de la especie de parasitoide) Esta información no se incluyó anteriormente ya que recientemente fue proporcionada por el Dr. Robert Wharton.
- En el caso del campo YEAR PLA, a éste le faltan varios registros debido a que en algunos casos aún no contamos con esta información (a este respecto, pusimos "9999" que indica "dato no disponible")
- En el caso del nombre del autor de la especie de parasitoide, ya se completó la información. Por lo que respecta a plantas, se incluye la información que tenemos disponible. En caso de aún no contar con ésta se anotó la leyenda "ND"
- 51 Se corrigió el error señalado por ustedes relacionado a la descripción de una especie de parasitoide por dos autores diferentes en el mismo año.
- Se corrigieron todos los registros señalados que contenían información errónea detectada al relacionar las coordenadas geográficas de los mismos con el municipio
- 53 En este caso, se aclara que todos los nombres de las especies descritas en la entidad parasitada corresponden al nombre aceptado del taxon
- 62

- En forma anexa se hace entrega del disquette que contiene la base de datos de moscas (archivo MO3CAS.DBF) así como la base de datos de parasitoides (archivo PARASIT.DBF). Ofrecemos mil disculpas por la omisión.
- En lo relacionado al campo N_CVATALOG cabe señalar que nosotros lo interpretamos como "el número consecutivo de los muestreos". *A fin de corregir el* error señalado por ustedes, hemos creado un nuevo campo (N_COLECCIO) que contiene los números de ingreso de los especímenes en la colección entomológica. Las claves de estos números de ingreso se describen en el anexo 4A.
- Hemos solventado las discrepancias encontradas al relacionar los campos que contienen información sobre el método de gerefereciación y se incorporó el dato de la precisión del aparato utilizado.

En el Anexo 2 se presenta la referencia completa del sistema de clasificación seguido para cada uno de los grupos taxonómicos involucrados en la base de datos.

- Hemos tomado en cuenta los comentarios asentados dentro del párrafo intitulado INFORMACION NO DISPONIBLE.

En el caso de las ACCIONES PARA, RESTRICCION DE LA INFORMACION nos permitimos señalar que la información se encontrará restringida por 24 meses. Este plazo se vence el día 15 de julio de 1998 de acuerdo a lo asentado en el convenio. El motivo de la restricción es contar con el tiempo necesario para redactar la publicación correspondiente.

Por lo que respecta a COMENTARIOS, hemos tomado nota de sus observaciones y hemos corregido las discrepancias.

- Deseamos señalar que en el campo TIPO VEGET se utilizó el sistema descrito por Miranda y Hernández X., incluido en el Catálogo de Tipos de Vegetación proporcionado por la CONABIO.

ANEXO 2

Referencias completas del sistema de clasificación seguido para cada uno de los grupos taxonómicos involucrados en la base de datos

GRUPO	CITAS
TAXONÓMICO	
PARASITOIDES DEL ORDEN HYMENOPTERA (FAMILIAS BRACONIDAE, PTEROMALIDAE, EULOPHIDAE EUCOILIDAE, DIAPRIIDAE)	<p>Wharton, R.A. 1988. Classification of the braconid subfamily Opiinae (Hymenoptera) (Hymenoptera). <i>Can. Ent.</i> 120: 333-360. (DOS PUBLICACIONES MAS EN PRENSA)</p> <p>Foerster, A. 1862. Synopsis der Familien and Gattungen der Braconen. <i>Verh. Naturh. Ver. Preuss. Rheinl.</i> 19: 225-288</p> <p>Thomson, C.G. 1895. LII. Bidrag till Braconidernas kaennedom. <i>Opusc. Entomol.</i> 20: 2141-2339</p> <p>Gahan, A.B. 1915. A revision of the North American Ichneumon-flies of the subfamily Opiinae. <i>Proc. U.S. Natl. Mus.</i> 49: 63-95</p> <p>Fullaway, D.T. 1951. Review of the IndoAustralian parasites of the fruit flies (Tephritidae). <i>Proc. Entomol. Soc. Hawaii</i> 14: 243-250</p> <p>Weld, L.H. 1952. Cynipoidea (Hym.) 1905-1950. <i>Ann Arbor, Privately printed.</i> 351 pp.</p> <p>Fischer, M. 1972. Hymenoptera Braconidae (Opiinae I). <i>Das Tierreich</i> 91: 1-60</p>
PLANTAS DE LA FAMILIAS ANACARDIACEAE, MORACEAE, MYRTACEAE, ROSACEAE, RUTACEAE, LEGUMINOSEAE, CARICAEAE COMBRETACEAE, MALPHIGINACEAE, STAPHYLACEAE, OLACACEAE, GUTTIFERAE, PASSIFLORACEAE, ETC	<p>Cronquist, 1981. An integrated system of classification on flowering plants. Columbia University Press. 1261 p.</p>

ANEXO 3A

**Diccionario de claves de los campos y listado de los sitios de estudio
conteniendo la información de las claves de los municipios según el INEGI**

NOMBRE DEL CAMPO	NUMERO DE CLAVE	SIGNIFICADO
CALIDETER	1	Experto reconocido a nivel mundial
	2	Especialista reconocido a nivel local o regional
	3	Persona con suficientes conocimientos para llevar a cabo la determinación
	9	Información no disponible o que no procede
TIPO LECT	1	Mapa
	2	Geoposicionador
FORMA_VIDA**	1	Desconocido
	2	Arbol
	3	Arbusto
	4	Hierba
	5	Trepadora
	6	Lianas
	7	Flotante
	8	Arrosetada
	9	Rastrera
	10	Semi-rastrera
	11	Colgante
	12	Bejucos
FORMA BIOL**	1	Desconocido
	2	Suculenta
	3	Epifita
	4	Sufrúcite
	5	Parásita
	6	Saprófita
	7	Leñosa
	8	Herbácea
	9	Acuática
CALI DETPL	1	Experto reconocido a nivel mundial
	2	Especialista reconocido a nivel local o regional
	3	Persona con suficientes conocimientos para llevar a cabo la determinación

** SEGUN LOS CATALOGOS DE LA CONABIO

ANEXO 3B

Listado sitios de estudio

NUMERO	SITIO	MUNICIPIO	CLAVE SEGUN EL INEGI
1	EL CONCHAL	ALVARADO	Oil
2	LA MANCHA	ACTOPAN	004
3	PASO DE OVEJAS	PASO DE OVEJAS	126
4	TAMARINDO	PUENTE NACIONAL	134
5	RINCONADA	EMILIANO ZAPATA	065
6	PLAN DEL RIO	EMILIANO ZAPATA	065
7	EMILIANO ZAPATA	EMILIANO ZAPATA	065
8	ACTOPAN	ACTOPAN	004
9	CERRO GORDO	EMILIANO ZAPATA	065
10	APAZAPAN	APAZAPAN	017
11	CORRAL FALSO	EMILIANO ZAPATA	065
12	MIRADORES DEL MAR	EMILIANO ZAPATA	065
13	LIMONES	COSAUTLAN DE C.	046
14	LLANO GRANDE	TEOCELO	164
15	TEJERIA	TEOCELO	164
16	MONTE BLANCO	TEOCELO	164
17	ESTANZUELA	COATEPEC	038
18	TEOCELO	TEOCELO	164
19	COATEPEC	COATEPEC	038
20	COSAUTLAN	COSAUTLAN DE C.	046
21	XTCO	XICO	092
22	XALAPA	XALAPA	087
23	EL ARENAL	IXHUACAN DE LOS R.	079
24	ALBORADA	COATEPEC	038
25	BELLA ESPERANZA	COATEPEC	038
26	EL CRUCERO	PUENTE NACIONAL	134
27	EL AGUAJE	ACTOPAN	004
28	MONTE BLANCO	TEOCELO	164
29	JALCOMULCO	JALCOMULCO	088
30	PLAYA ORIENTE	LA ANTIGUA	016
31	CARDEL	LA ANTIGUA	016
32	LUGARNOMUETREADO		
33	TOLOME	PASO DE OVEJAS	126
34	CEMPOALA	ACTOPAN	004
35	PASO SAN JUAN	PASO DE OVEJAS	126
36	PASTORIA	ACTOPAN	004
37	SAN PEDRO	COATEPEC	038
38	TEXIN	TEOCELO	164
39	VAOUERIA	COSAUTLAN	046
40	PASO DOÑA JUANA	ACTOPAN	004
41	BOCANITA	ACTOPAN	004
42	PLAYA AZUL	ACTOPAN	004
43	TAPEXTLA	IXHUACAN DE LOS R.	079
44	PUENTE NACIONAL	PUENTE NACIONAL	134
45	COYOLAR	PUENTE NACIONAL	134
46	CURVA DEL BURRO	PASO DE OVEJAS	126

ANEXO 3B

Listado sitios de estudio

47	EL NANCHE	ND	
48	EL GRANDE	COATEPEC	038
49	LA ISLETA	COATEPEC	038
50	AMATLA	IXHUACAN DE LOS R.	079

ANEXO 3B (Continuación)

NUMERO	SITIO	MUNICIPIO	CLAVE SEGUN EL INEGI
51	LA PERLA	IXHUACAN DE LOS R.	079
52	EL DIEZ	IXHUACAN DE LOS R.	079
53	JILOTEPEC	JILOTEPEC	092
54	INDEPENDENCIA	TEOCELO	164
55	LA JOYA	ACAJETE	001
56	ACAJETE	ACAJETE	001
57	EL OLMO	ND	
58	EL FAISÁN	LA ANTIGUA	016
59	LA CEIBA	LA ANTIGUA	016
60	LA ESPERANZA	ACTOPAN	004
61	TOLOME	PASO DE OVEJAS	126

ANEXO 4A

Listado de especies de parasitoides de moscas de la fruta encontrados en los sitios de estudio

ORDEN	CLAVE COLECCION ORDEN	FAMILIA	CLAVE COLECCION FAMILIA	GENERO	ESPECIE	CLAVE COLECCION ESPECIE	DESCRIPTOR	AÑO
Hymenoptera	HYM	Braconidae	01	<u>Doryctobracon</u>	<u>areolatus</u>	01	(Szénligeti)	1911
Hymenoptera	HYM	Braconidae	01	<u>Doryctobracon</u>	<u>crawfordi</u>	02	(Viereck)	1911
Hymenoptera	HYM	Braconidae	01	<u>Utetes (B.)</u>	<u>anastrephae</u>	03	(Viereck)	1913
Hymenoptera	HYM	Braconidae	01	<u>Diachasmimorpha</u>	<u>longicaudata</u>	04	(Ashmead)	1905
Hymenoptera	HYM	Braconidae	01	<u>Biosteres</u>	<u>POR DETERMINAR</u>	05		
Hymenoptera	HYM	Braconidae	01	<u>Opius</u>	<u>hirtus</u>	06	(Fisher)	1963
Hymenoptera	HYM	Eucoilidae	02	<u>Odontosema</u>	<u>anastrephae</u>	07	Borgmeier	1935
Hymenoptera	HYM	Eucoilidae	02	<u>Aganaspis</u>	<u>Delleranoi</u>	08	(Brethes)	1924
Hymenoptera	HYM	Pteromalidae	03	<u>Pachycrepideus</u>	<u>vindemiae</u>	09	(Rondani)	1875
Hymenoptera	HYM	Diapriidae	04	<u>Coptera</u>	<u>lopezi*</u>	10	Masner	
Hymenoptera	HYM	Eulophidae	05	<u>Aceratoneuromia</u>	<u>indica</u>	11	(Silvestri)	1910
Hymenoptera	POR	DETERMINAR						

*ESTA ESPECIE RECIENTEMENTE FUE DESCRITA POR EL DR. LUBOMIR MASSNER Y ESTA POR CONFIRMARSE. POR ESTA RAZON NO SE INCLUYE LA ESPECIE EN LA BASE DE DATOS YA QUE ESTAMOS EN ESPERA DEL NOMBRAMIENTO OFICIAL.

Ejemplo: HYM-01-01-001

HYM= clave del orden del insecto (en nuestro caso todos son del orden Hymenoptera)

01= clave de la familia (0.1=braconidae, 2=eucoilidae, etc.)

01= clave de la especie (01=Doryctobracon areolatus, etc.)

001 número consecutivo del espécimen registrado

Nota: La forma en que se metieron los registros a la base de datos es la siguiente:

ANEXO 4B

**Listado de especies de moscas de la fruta encontrados en
los sitios de estudio**

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	DESCRIPTOR	AÑO
Diptera	Tephritidae	Anastrepha	ludens	Loew	1873
Diptera	Tephritidae	Anastrepha	obliqua	Macquart	1835
Diptera	Tephritidae	Anastrepha	serpentina	Wiedemann	1830
Diptera	Tephritidae	Anastrepha	striata	Schiner	1868
Diptera	Tephritidae	Anastrepha	fraterculus	Wiedemann	1830
Diptera	Tephritidae	Anastrepha	alveata	Stone	1942
Diptera	Tephritidae	Anastrepha	distincta	Greene	1934
Diptera	Tephritidae	Anastrepha	chiclayae	Greene	1934
Diptera	Tephritidae	Anastrepha	hamata	(Loew)	**
Diptera	Tephritidae	Rhagoletis	nomonella	Walsh	1867
Diptera	Tephritidae	Rhagoletis	turpiniae	Hernández-Ortiz	1992
Diptera	Tephritidae	Rhagoletis	zocui	Bush	1966
Diptera	Tephritidae	Toxotrypana	curvicauda	Gerstaecker	1860

** NO SE CUENTA CON ESTA INFORMACION

ANEXO 4C

Especies de plantas hospederas de moscas de la fruta encontrados en los sitios de estudio

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	DESCRIPTOR AÑO	NOMBRE COMÚN
Rutaceae	Citrus	sinensis	(L.) Osbeck	Naranja dulce
Rutaceae	Citrus	aurantium	L.	Naranja rucha
Rutaceae	Citrus	Daradisi	Macfacd.	Toronja
Rutaceae	Citrus	maxima	(Burman) Merr.	Pomelo
Rutaceae	Citrus	reticulata	Blanco	Mandarina
Rutaceae	Casimiroa	edulis	Llave & Lex.	Zapote blanco
Passifloraceae	Bunchosia	biocellata		Granada de árbpñ
Passifloraceae	Lucuma	durlandi		Granada roja
Passifloraceae	Passiflora	foetida	L.	Granada ama.
Passifloraceae	Passiflora	sp.	ND	Maracuyá
Rosaceae	Prunus	persica	(L.) Batsch	Durazno
Rosaceae	Crataegus	mexicana	Moc. & Sess.	Tejocote
Olacaceae	Ximenia	americana	L.	Ciruella ácida
Moraceae	Brosimum	alicastrum	Sw.	Ramón u ojite
Anacardiaceae	Tapirira	mexicana	Marchand	Cacao
Anacardiaceae	Mangifera	indica	L.	Mango
Anacardiaceae	Spondias	mombin	L.	Jobo
Anacardiaceae	Spondias	radlkoferi	L.	Jobo Cimarrón
Anacardiaceae	Spondias	purpurea	L.	Ciruella
Anacardiaceae	Spondias	sp.		Cundoria
Myrtaceae	Psidium	quajava	L.	Guayaba

Myrtaceae	<u>Psidium</u>	sp.	L.	Guayaba roja
Myrtaceae	<u>Psidium</u>	sartorianum	(Berg.) Ndu.	Guayaba tejón
Myrtaceae	<u>Psidium</u>	quineense	Sw.	Guayaba ácida
Myrtaceae	<u>Syzvaium</u>	'ambos	L.	Pomarrosa
Myrtaceae	<u>Myrciaria</u>	floribunda_	ND	Guayabilla
Staphylaceae	<u>Turpiniá</u>	insiqnis	H.B.K.	Turpinia

ANEXO 4C (Continuación)

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	DESCRIPTOR AÑO	NOMBRE COMÚN
Combretaceae	<u>Terminalia</u>	<u>catappa</u>	L.	Almendro tropical
Caricaceae	<u>Carica</u>	<u>papaya</u>	L.	Papaya
Leguminosae	<u>Inga</u>	<u>jinicuil</u>	Schlechter	Jinicuil
Leguminosae	<u>Inca</u>	<u>spuria</u>	Willd.	Chalahuite peludo
Leguminosae	<u>Inga</u>	<u>vera</u>	Humbl.	Chalahuite
Sapotaceae	<u>Manilkara</u>	<u>zapota</u>	(L.) Van Royen	Chicozapote
Sapotaceae	<u>Calocarpum</u>	<u>mammosum</u>	(L.)	Zapote mamey
Sapotaceae	<u>Chrysophyllum</u>	<u>mexicanum</u>	(Brandege) ex. Standley	Zapote niño
Sapotaceae	<u>Pouteria</u>	<u>hypolenca</u>	(Standl.) Baehni	Zapote calentura
Juglandaceae	<u>Juglans</u>	<u>pvriiformis</u>	L.	Nogal
Guttiferae	<u>Maromea</u>	<u>americana</u>	L.	Zapote domingo
Ehretiaceae	<u>Cordia</u>	<u>dodecandria</u>	DC.	Copite
Annonaceae	<u>Annona</u>	<u>muricata</u>	ND	Guanábana

ANEXO 4D

**Listado relacional de especies de moscas de la fruta del género Anastrepha,
Toxotrypana y Rhactoleis y sus parasitoides encontrados en diversas
plantas hospederas**

ESPECIE DE PLANTA	## ESPECIES DE PARASITOIDES ENCONTRADAS	ESPECIE DE PARASITOIDE	ESPECIES DE <u>Anastrepha</u> ATACADAS
<u>Psidium guaiava</u>	7	A. <u>nelleranoi</u> D. <u>areolatus</u> O. <u>anastrephae</u> D. <u>longicaudata</u> Contera <u>lonezi</u> P. <u>vindemiae</u> A. <u>indica</u>	A. <u>striata</u> A. <u>fraterculus</u>
<u>Psidium guineense</u>	7	A. <u>pelleranoi</u> D. <u>areolatus</u> O. <u>anastrephae</u> D. <u>longicaudata</u> U. <u>anastrephae</u> D. <u>crawfordi</u> A. <u>indica</u>	A. <u>striata</u> A. <u>fraterculus</u>
<u>Calocaryum mammosum</u>	4	D. <u>areolatus</u> D. <u>longicaudata</u> P. <u>vindemiae</u> A. <u>indica</u>	A. <u>serpentina</u>
<u>Syzgium jambos</u>	4	D. <u>areolatus</u> U. <u>anastrephae</u> D. <u>longicaudata</u> D. <u>crawfordi</u>	A. <u>fraterculus</u>
<u>Spondias sp.</u>	4	D. <u>areolatus</u> U. <u>anastrephae</u> D. <u>longicaudata</u> A. <u>indica</u>	A. <u>obliqua</u>
<u>Citrus sinensis</u>	4	D. <u>areolatus</u> D. <u>longicaudata</u> D. <u>crawfordi</u> A. <u>indica</u>	A. <u>ludens</u>
<u>Citrus aurantium</u>	3	D. <u>longicaudata</u> D. <u>crawfordi</u> A. <u>indica</u>	A. <u>ludens</u>
<u>Citrus paradisi</u>	3	D. <u>longicaudata</u> D. <u>crawfordi</u> A. <u>indica</u>	A. <u>ludens</u>
<u>Spondias mombin</u>	3	D. <u>areolatus</u> U. <u>anastrephae</u> D. <u>longicauda,a</u>	A. <u>obliqua</u>

ANEXO 4D (Continuación)

ESPECIE DE PLANTA	# ESPECIES DE PARASITOIDES ENCONTRADAS	ESPECIE DE PARASITOIDE	ESPECIES DE <u>Anastrepha</u> ATACADAS
<u>Spondias radkolferi</u>	3	<u>D. areolatus</u> <u>U. anastrephae</u> <u>D. longicaudata</u>	<u>A. obliqua</u>
<u>Spondias purpurea</u>	3	<u>D. areolatus</u> <u>U. anastrephae</u> <u>Coptera lopezi</u>	<u>A. obliqua</u>
<u>Psidium sartorianum</u>	3	<u>D. areolatus</u> <u>U. anastrephae</u> <u>D. crawfordi</u>	<u>A. striata</u> <u>A. fraterculus</u>
<u>Mangifera indica</u>	2	<u>D. areolatus</u> <u>D. longicaudata</u>	<u>A. obliqua</u>
<u>Manilkara zapota</u>	2	<u>D. areolatus</u> <u>P. vindemiae</u>	<u>A. serpentina</u>
<u>Casimiroa edulis</u>	2	<u>D. longicaudata</u> <u>P. vindemiae</u>	<u>A. ludens</u>
<u>Ximenia americana</u>	2	<u>D. areolatus</u> <u>U. anastrephae</u>	<u>A. alveata</u>
<u>Prunus persica</u>	1	<u>D. crawfordi</u>	<u>A. fraterculus</u>
<u>Turpinia insignis</u>	1	<u>Biosteres sp.</u>	<u>R. turpiniae</u>
<u>Crataegus mexicanus</u>	1	<u>Nueva sp.</u>	<u>R. pomonella</u>
<u>Citrus maxima</u>	0		<u>A. ludens</u>
<u>Citrus reticulata</u>	0		<u>A. ludens</u>
<u>Tapirira mexicana</u>	0		<u>A. obliqua</u>
<u>Terminalia cattapa</u>	0		<u>A. fraterculus</u>
<u>Inga spuria</u>	0		<u>A. distincta</u>
<u>Inga vera</u>	0		<u>A. distincta</u>
<u>Inda jinicuil</u>	0		<u>A. distincta</u>
<u>Passiflora edulis</u>	0		<u>A. chiclavae</u>
<u>Passiflora foetida</u>	0		<u>A. chiclavae</u>
<u>Pouteria hypolenca</u>	0		<u>A. serpentina</u>
<u>Chrysophyllum mexicanum</u>	0		<u>A. hamata</u>
<u>Carica papaya</u>	0		<u>T. curvicauda</u>

ANEXO 5

Documento a entregarse a fruticultores locales intitulado: "Recomendación para la preservación de determinadas plantas silvestres con la finalidad de utilizarlas como reservorios de enemigos naturales de moscas de la fruta de importancia económica en la región"

IMPORTANTE:

DESEAMOS SEÑALAR QUE ESTE DOCUMENTO FUE ELABORADO CON UN LENGUAJE SENCILLO A FIN DE QUE SEA FÁCILMENTE INTERPRETADO POR LOS USUARIOS (CAMPEÑINOS) Y NO POR ESPECIALISTAS O CIENTÍFICOS.

POR LO TANTO, EL LENGUAJE UTILIZADO NO ES DE CARACTER TÉCNICO

ESTE DOCUMENTO ES UNA VERSIÓN PRELIMINAR DEL FOLLETO FINAL QUE SERÁ ENTREGADO A LOS PRODUCTORES, POR LO QUE SERÁ SOMETIDO A UN PROCESO DE DEPURACIÓN ANTES DE LA EDICIÓN FINAL DEL MISMO.

POR ESTE MOTIVO, SE SOLICITA ATENTAMENTE QUE MIENTRAS ESTE PROCESO SE EFECTÚA SE EVITE SU REPRODUCCIÓN Y ENTREGA A AUTORIDADES Y PÚBLICO EN GENERAL.

El presente *documento* tiene como *finalidad* proporcionar información a los productores frutícolas sobre la importancia de mantener las plantas silvestres que viven en barrancas y en zonas donde aún hay vegetación nativa. Estas plantas (o árboles silvestres) cumplen con muchas funciones y en ocasiones pueden ayudar a controlar insectos que son plaga de frutales (presencia de gusanos o larvas en los frutos) como es el caso de las moscas de la fruta. En este caso hablaremos de la importancia de la ciruela ácida, árbol que frutos amarillos y que reproducen a unas avispas (parasitoides) que atacan a las moscas de la fruta.

INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A. C.
DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO ANIMAL
PROYECTO MOSCAS DE LA FRUTA

**RECOMENDACIÓN PARA LA PRESERVACIÓN DE PLANTAS SILVESTRES CON
LA FINALIDAD DE UTILIZARLAS COMO RESERVORIOS DE ENEMIGOS
NATURALES DE MOSCAS DE LA FRUTA DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LA
REGIÓN**

MONTE BLANCO, VERACRUZ, DICIEMBRE DE 1997

MARTIN ALUJA S.
JAIME C. PIÑERO
JOHN SIVINSKI

**RECOMENDACION PARA LA ELABORACION DE VIVEROS PARA REPRODUCIR
A LA CIRUELA ACIDA (Ximenia americana) COMO APOYO PARA EL CONTROL
DE MOSCAS DE LA FRUTA EN HUERTOS FRUTALES**

¿ COMO ES LA CIRUELA ACIDA Y DONDE VIVE ?

La ciruela ácida es una planta silvestre que produce frutos amarillos y que crece en la región de Llano Grande. Se ha encontrado en zonas donde la vegetación no ha sido muy perturbada, principalmente a la orilla de las barrancas. De acuerdo a lo observado por nosotros, esta planta se ve muy amenazada porque se están acabando las partes con monte donde esta planta vive.



Foto 1 Foto de un fruto de ciruela ácida

¿ POR QUE ES IMPORTANTE LA CIRUELA ACIDA ?

La importancia de este árbol es mucha porque los gusanos que crecen en sus frutos son colocados por una mosca que solo ataca a este tipo de árboles y no atacan a las frutos de mango, por ejemplo. Lo interesante es que existen unos insectos que parecen avispidas y que son llamadas parasitoides que atacan a los gusanos que crecen en estos frutos. Lo importante es que estos parasitoides también atacan a los gusanos del mango, el jobo y la guayaba. Repetimos, la ciruela ácida es atacada por una especie de mosca que no ataca ningún frutal con valor comercial. Sin embargo, esta especie produce alrededor de 35 parasitoides por kilogramo de fruta. Estos parasitoides luego se desplazan a otras plantas como al jobo dulce donde atacan larvas de una mosca que si es una importante plaga de mangos.

Para que se pueda explicar mejor la importancia de la ciruela, a continuación explicaremos que son las moscas de la fruta y los parasitoides

¿ QUE SON LAS MOSCAS DE LA FRUTA ?

Las moscas de la fruta son unos insectos de color amarillo o café que provocan el agusanamiento de diversos tipos de frutos.



Foto 2. Hembra de la mosca que ataca al mango y al jobo, entre otros frutos

¿ QUE IMPORTANCIA TIENEN LAS MOSCAS DE LA FRUTA?

Según la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural se calcula que en el Estado de Veracruz el 20% de la producción de frutales se pierde anualmente por el daño provocado por las moscas de la fruta. Esto es bien conocido por los productores ya que por culpa de las moscas de la fruta la fruta no se puede vender a buen precio debido al agusanamiento de la misma.

¿ QUE FRUTOS ATACAN LAS MOSCAS DE LA FRUTA

Existen varios tipos o especies de moscas de la fruta y cada especie de mosca ataca uno o varios tipos de frutos. De manera general, algunos de los frutos que son agusanados por las moscas de la fruta son:

Mandarina, pomelo, toronja, naranja dulce, naranja cucha, zapote blanco, mango, jobo dulce, jobo cimarrón, cundoria, ciruela amarilla y roja, cacao, chicozapote, mamey, guayaba blanca, guayaba tejón, pomarrosa y el durazno.

Como se puede observar, son muchos los tipos de frutos que son atacados por moscas de la fruta. Además, las moscas de la fruta ponen muchos gusanos en la fruta lo que hace que haya muchas. Por esta razón es necesario entender y estudiar muchos aspectos de estos insectos antes de poder recomendar acciones de control.

¿ COMO SE REPRODUCEN LAS MOSCAS DE LA FRUTA?

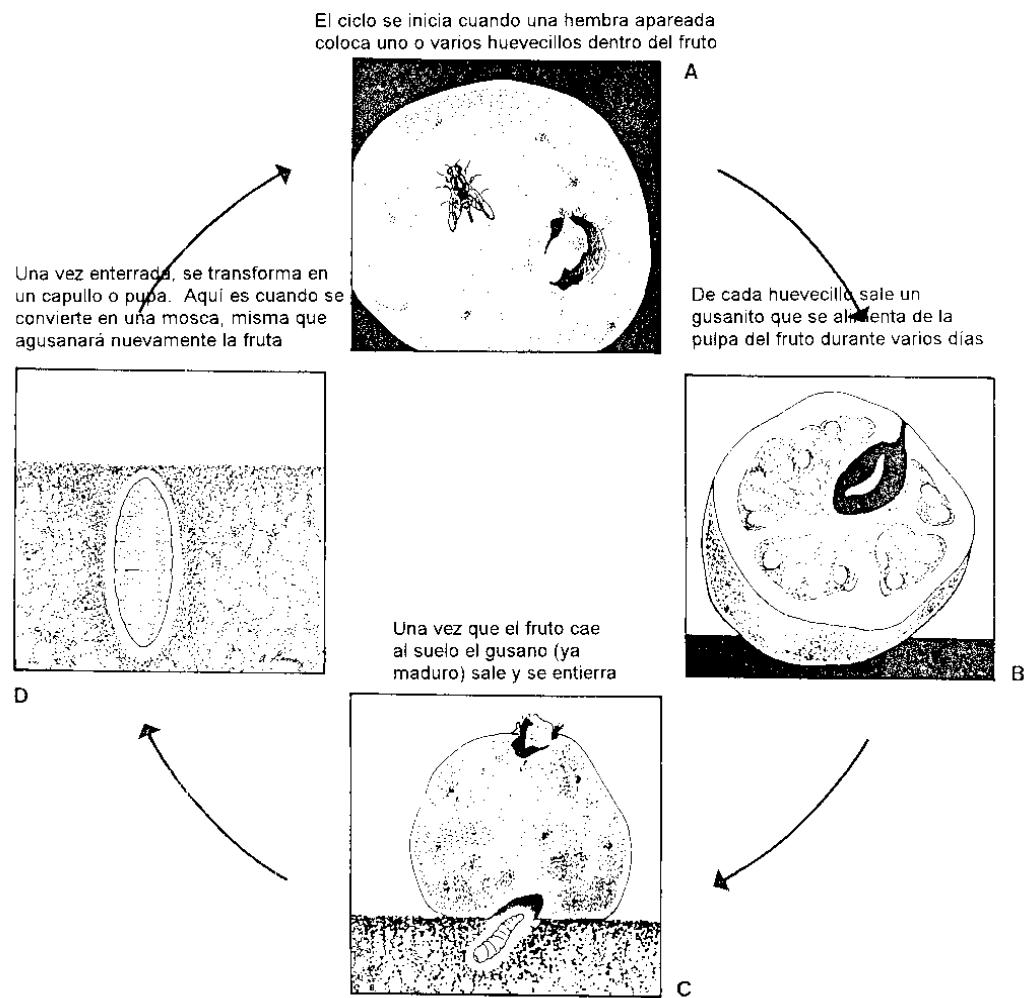
Las moscas de la fruta tienen mucha capacidad de adaptación. Es decir, soportan mucha lluvia o mucho sol y tienen una capacidad de reproducción muy elevada. Además, algunas especies de moscas crecen en diferentes plantas que están presentes de acuerdo a la época del año. Por todo esto es sumamente difícil controlarlas ya que se encuentran en grandes números y en muchos lugares.

Las moscas de la fruta cumplen cuatro etapas de vida que son

Huevecillo -Larva (o gusano)- Pupa y Adulto.

El ciclo de vida se inicia en el momento en que una hembra que se apareó con un macho mete su ovipositor (o aguijón) en la cáscara de un fruto y deposita una serie de huevecillos. De cada huevecillo nace una larva, la cual se alimenta de la pulpa hasta que crece. Una vez madura, generalmente sale del fruto y se entierra. en donde se transforma en un capullo (o pupa). Después de 10-15 días (dependiendo de las condiciones del clima, de la pupa emerge un adulto que volverá a provocar el daño al fruto. En la página siguiente se presenta un dibujo que ilustra cómo ocurre este proceso.

CICLO BIOLÓGICO DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA



¿ QUE ES EL CONTROL BIOLÓGICO?

Es el uso de insectos buenos que atacan a las moscas de la fruta al comérselas o al matarlas cuando son gusanos, pupas (o capullo), o cuando ya son moscas. Estos insectos son buenos para el hombre, del mismo modo que lo es la abeja, y no son plaga de frutos.

¿ QUE ES UN PARASITOIDE ?

Un parasitoide es un insecto bueno. Parece una avispa pequeña y coloca huevecillos en los gusanos. De este huevecillo sale otro gusanito pequeño que se come a los gusanos de moscas y crece hasta que sale una nueva avispa.

Los parasitoides son insectos que controlan muy bien a las moscas de la fruta, aunque hay muy pocos. Nosotros hemos encontrado varios tipos de parasitoides que viven en las barrancas de Monte Blanco, Tejería y Llano Grande. Por ejemplo, encontramos a una especie de parasitoide que ataca mucho a los gusanos que viven en los jobos dulces. Lo importante es que esta avispa (o parasitoide) también ataca a los gusanos de la ciruela ácida, por lo que si nosotros sembramos muchas plantas de ciruela en los caminos y en las barrancas podremos ayudar a que haya muchas avispas o parasitoides. De este modo, si hay muchos parasitoides, el número de moscas adultas que se desplazarán de la vegetación nativa a los huertos será bajo y el daño a los frutales comerciales mínimo. Nosotros proponemos sembrar árboles de ciruela ácida ya que hemos visto que en algunas zonas donde se talan árboles no es fácil encontrar parasitoides, pero cuando se tiene muchos árboles silvestres es posible que haya más de estos insectos benéficos.

A continuación se presentan algunas sugerencias para que se siembren semillas de ciruela ácida.

1. OBTENCION DE LAS PLANTULAS:

A) SIEMBRA DIRECTA EN BOLSAS

1) La semilla se siembra en bolsas de plástico conteniendo tierra suelta cernida. 2) Se

riegan las semillas frecuentemente para mantenerlas siempre húmedas.

3) Las plantas tardan un poco en germinar (2-3 meses). Una vez que germinan, se recomienda acomodar las bolsas en lugares sombreados.

4) Los arbolitos están listos para su trasplante a los 8-10 meses. *B)*

SIEMBRA A TRAVES DE VI VERA

1) La semilla se siembra lo más pronto posible en semilleros o germinadores. Estos se preparan con un marco de palos de 1 m de ancho, 20 cm de alto y el largo que desee. Se llena con arena o tierra suelta cernida.

2) Se empareja la superficie y se riega la semilla, procurando que quede bien distribuida. Se tapa con un poco de tierra y se apisona suavemente, evitando que las semillas no se destapen.

- 3) Se cubre el semillero con hojas anchas (por ejemplo, de plátano) de tal manera que no toquen la superficie del suelo.
- 4) Se riega el semillero frecuentemente para mantenerlo siempre húmedo.
- 5) Las plantas tardan un poco en germinar (2-3 meses). Cuando alcanzan una altura de 5-8 centímetros es necesario trasplantar a bolsas de vivero.
- 6) Las bolsas de plástico se llenan con tierra suelta, rica en materia orgánica, hasta un poco menos del borde. Las bolsas con las plantas se acomodan en lugares sombreados.
- 7) Tanto el germinador como el vivero deben hacerse en un lugar alto, con buen drenaje, preferentemente con sombra natural y cerca a una fuente de agua. Los arbolitos de vivero están listos para su trasplante a los 8-10 meses.

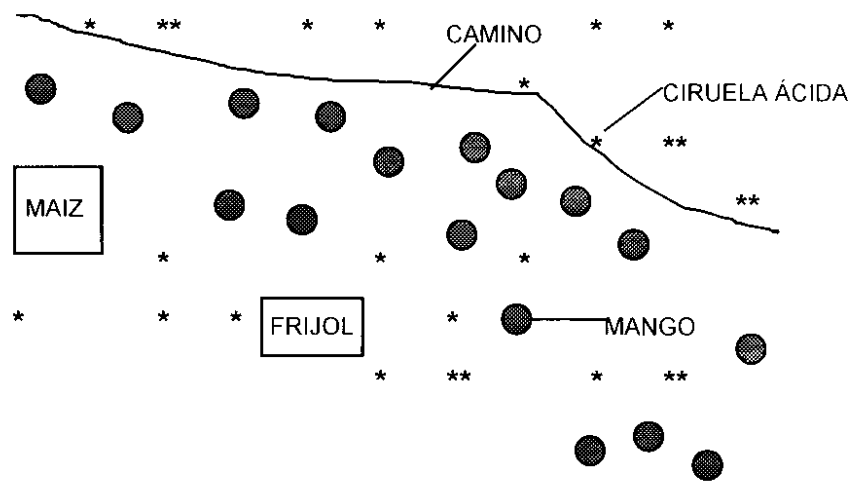
HI. SIEMBRA DE LAS PLANTAS:

Recomendamos la siembra de estas plantas en época de lluvias, por lo que aunque las plantas estén listas en febrero o marzo se sugiere esperar hasta julio para la siembra, a menos que el productor pueda regar y atender frecuentemente las plantas sembradas. Recomendamos sembrar los arbolitos a la orilla de las barrancas o en zonas donde haya mucha vegetación silvestre para ayudar a los parasitoides a que se reproduzcan, ya que las moscas de la fruta viven en zonas con vegetación nativa y allí se desplazan a los huertos. De este modo, si en la vegetación nativa se encuentran árboles que sirvan como refugio de parasitoides, éstos atacarán a las moscas de la fruta y ayudarán a que el daño causado a frutales comerciales sea menor.

Las plantas posiblemente comenzarán a fructificar a los 4-5 años. La fructificación normalmente se da en el mes de mayo y junio. Una vez que la fruta se agusané, no recolectarla ya que los gusanos no son plaga del mango ni de otros frutos como la guayaba o la naranja, sino dejarla en el suelo para que los parasitoides se desarrollen en el gusano.

Deseamos volver a señalar que la siembra de estas plantas ayudará solo de manera parcial a controlar las moscas de la fruta, por lo que no se deberá esperar que el agusanamiento desaparezca por completo. Desde nuestro punto de vista, y dadas las condiciones de clima y vegetación del estado de Veracruz, será muy difícil desaparecer por completo a las moscas de la fruta. Sin embargo, si los ejidatarios unen esfuerzos y siembran las plantas y llevan a cabo otras medidas de control será posible que cada vez el nivel de agusanamiento sea menor.

**FORMA SUGERIDA PARA LA SIEMBRA DE LA CIRUELA AMARILLA
A LA ORILLA DE LOS CAMINOS (EN BARRANCAS)**



ANEXO 6

Documento a entregarse a fruticultores locales intitulado: "Recomendación técnica para el aprovechamiento de la diversidad biológica en Campañas de manejo integrado de moscas de la fruta en huertos frutícolas"

INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A.C.
DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO ANIMAL
PROYECTO MOSCAS DE LA FRUTA

**RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN
MANEJÓ
INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA EN HUERTOS FRUTICOLAS CON
ESPECIAL ÉNFASIS EN EL CONTROL BIOLÓGICO**

MONTE BLANCO, VERACRUZ, DICIEMBRE DE 1997

MARTIN ALUJA S.
JAIME C. PIÑERO
JOHN SIVINSKI

IMPORTANTE:

DESEAMOS SEÑALAR QUE ESTE DOCUMENTO FUE ELABORADO CON UN LENGUAJE SENCILLO A FIN DE QUE SEA FÁCILMENTE INTERPRETADO POR LOS USUARIOS (CAMPEÑINOS) Y NO POR ESPECIALISTAS O CIENTÍFICOS.

POR LO TANTO, EL LENGUAJE UTILIZADO NO ES DE CARACTER TÉCNICO

ESTE DOCUMENTO ES UNA VERSION PRELIMINAR DEL FOLLETO FINAL QUE SERÁ ENTREGADO A LOS PRODUCTORES, POR LO QUE SERÁ SOMETIDO A UN PROCESO DE DEPURACIÓN ANTES DE LA EDICIÓN FINAL DEL MISMO. POR ESTE MOTIVO, SE SOLICITA ATENTAMENTE QUE MIENTRAS ESTE PROCESO SE EFECTÚA SE EVITE SU REPRODUCCIÓN Y ENTREGA A AUTORIDADES Y PÚBLICO EN GENERAL.

El presente documento se elaboró con la finalidad de informar a los productores sobre la importancia de las moscas de la fruta del género Anastrepha y orientarlos sobre la forma de llevar a cabo un buen manejo integrado de esta plaga en huertos frutales. Las recomendaciones que se presentan se basan principalmente en la utilización de enemigos naturales nativos (principalmente parasitoides) y en el control mecánico-cultural, a fin de evitar el daño causado por insecticidas.

Las recomendaciones que se hacen se basan tanto en la información generada por el grupo de investigación sobre Moscas de la Fruta del Instituto de Ecología, A. C., así como por la información recabada en la literatura y en la experiencia profesional de los autores.

I. INFORMACION GENERAL SOBRE MOSCAS DE LA FRUTA

¿ QUÉ SON LAS MOSCAS DE LA FRUTA ? Las moscas de la fruta son unos insectos de color amarillo o café que provocan el agusanamiento de diversos tipos de frutos como el mango, la guayaba, la naranja, la toronja, etc.

¿ QUÉ IMPORTANCIA TIENEN LAS MOSCAS DE LA FRUTA ? Según la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural se calcula que en el Estado de Veracruz el 20% de la producción de frutales se pierde anualmente por el daño provocado por las moscas de la fruta.

Esto es bien sabido por todos los productores de mango, por ejemplo, quienes directamente se ven afectados ya que mucha fruta se les agusana, lo que impide que ésta se venda a buen precio.

¿ CUALES SON LAS PRINCIPALES ESPECIES DE MOSCAS DE LA FRUTA EN MEXICO Y QUE PLANTAS FRUTALES ATACAN ? Existen varios tipos o especies de moscas de la fruta. Cada especie casi siempre ataca a un tipo de fruto, aunque hay especies de moscas que atacan varios frutos. A continuación daremos algunos ejemplos.

1) Anastrepha ludens es comúnmente llamada la Mosca Mexicana de la Fruta y agusana a la mandarina, al pomelo, a la toronja, a la naranja dulce y naranja cucha, al zapote blanco y en algunas ocasiones al mango.



Foto 1. Hembra de la mosca que ataca principalmente al mango, al jobo dulce y jaba cimarrón, a la cundoria y a la ciruela (Anastrepha obliqua)



Foto 2. Hembra de la mosca que ataca al mamey y al chicozapote (Anastrepha serpentina)



Foto 3. Hembra de Anastrepha striata, mosca que ataca a la guayaba blanca y a la guayaba tejón

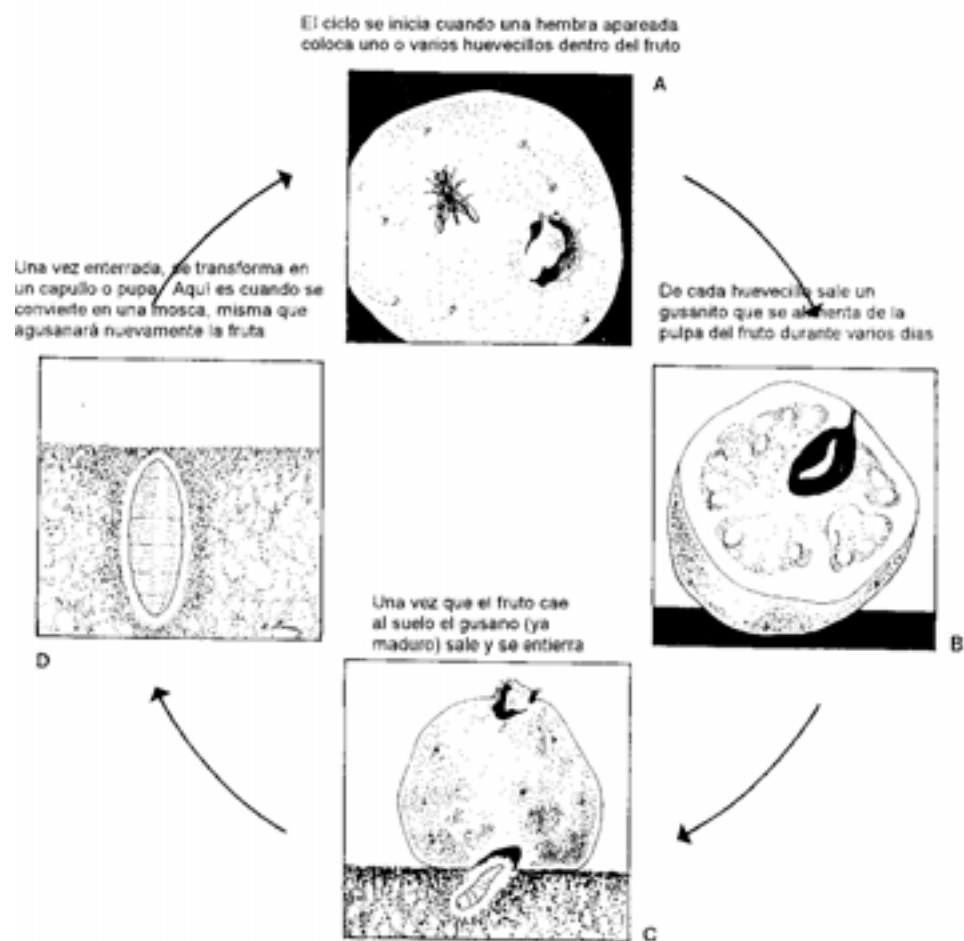
La otra especie de importancia económica es Anastrepha fraterculus ya que ataca a la guayaba y algunas otras plantas de menor importancia económica como la pomarrosa y el durazno.

¿ COMO SE REPRODUCEN LAS MOSCAS DE LA FRUTA ? Las moscas de la fruta tienen mucha capacidad de adaptación. Es decir, soportan mucha lluvia o mucho sol y tienen una capacidad de reproducción muy elevada. Además, como ya se señaló, algunas especies se reproducen en diferentes plantas que están presentes de acuerdo a la época del año. Por todo esto es sumamente difícil controlarlas ya que se encuentran en grandes números. Las moscas de la fruta cumplen cuatro etapas de vida que son

Huesecillo -Larva - Pupa - Adulto.

El ciclo de vida se inicia en el momento en que una hembra que se apareó con un macho mete su ovipositor (o aguijón) en la cáscara de un fruto y deposita una serie de huevecillos. De cada huevecillo nace una larva, la cual se alimenta de la pulpa hasta que crece. Una vez madura, generalmente sale del fruto y se entierra, en donde se transforma en un capullo (o pupa). Después de 10-15 días de la pupa emerge un adulto que volverá a provocar el daño al fruto.

CICLO BIOLÓGICO DE LAS MOSCAS DE LA FRUTA



¿ QUE ES EL MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA ? Es un conjunto de acciones que si se utilizan de manera adecuada ayudan a controlar a las moscas de la fruta. Sin embargo, primero debemos conocer el tipo de plantas presentes en las zonas a controlar, así como el número de moscas que se encuentran presentes en los huertos. Además, debemos conocer como se comportan los insectos ya que por ejemplo, si se alimentan por las mañanas es posible ponerles un atrayente con insecticida de manera que al alimentarse se mueran. Este es el tipo de investigación que efectúa el Instituto de Ecología, A. C.

¿ QUÉ ES EL TRAMPEO ? Para conocer el número de moscas que vuelan entre los huertos se utilizan trampas de cristal que contienen una sustancia líquida color café.

Esta sustancia es una proteína que atrae a las moscas y cuando éstas entran a la trampa a alimentarse se ahogan.

COMO SE CEBAN LAS TRAMPAS ? Por lo general, se acostumbra cebar las trampas con 250 a 300 ml de proteína. Estas trampas se deben colocar a una altura de 314 del dosel del árbol, procurando que la luz solar no le pegue directamente en las mismas para evitar que la proteína se seque.

FÓRMULA DE PREPARACIÓN DE PROTEÍNA PARA 10 TRAMPAS:

50 ML. DE CAPTOR PLUS^{R*} + 2.5 LITROS DE AGUA + 40 GRAMOS DE BÓRAX

* Marca Bayer

¿ QUÉ ES EL MUESTREO ? El muestreo es la recolección de frutos, lo cual permite saber cuantos gusanos se encuentran dentro de 1 kilogramo de fruta

El trapeo y el muestreo son importantes porque son actividades que se complementan, Por ejemplo, pueden caer muchas moscas en trampas y se agusanan poco los frutos o al revés, se capturan pocas moscas en las trampas y el nivel de agusanamiento de la fruta es muy grande. Por esta razón es bueno hacer trampeos y muestreos de frutos.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS DE CONTROL DE MOSCAS DE LA FRUTA CONSIDERADAS DENTRO DE UN MANEJO INTEGRADO

1) CONTROL MECANICO-CULTURAL El control cultural es un método económico y sencillo en el cual se pueden reducir hasta un 60-80 % las poblaciones de moscas.

Recomendamos ampliamente el uso de este tipo de control ya que es fundamental dentro de un Manejo Integrado de Moscas de la Fruta. Su principio básico consiste en una adecuada planeación del huerto (selección de variedades, correcto trazo del huerto, densidad, etc.). Además, un manejo adecuado del mismo (riegos, fertilización, podas oportunas, etc.) producirá árboles vigorosos, los cuales serán más resistentes a plagas y enfermedades.

Es muy importante recolectar la fruta agusanada y enterrarla. Sugerimos, en la medida de lo posible, el rastreo del suelo para exponer las pupas al sol y para eliminar la maleza (ya que para las moscas recién emergidas representa un refugio contra depredadores). Del mismo modo, el uso de "cultivos trampa" (variedades de una especie frutal en particular que son más atacados por moscas que el cultivo comercial) pueden ser utilizados para concentrar en esos árboles altas poblaciones de moscas y controlarlas con aplicaciones de cebo-insecticida o uso de trampas.

En el caso específico de Monte Blanco y Llano Grande, y ante la dificultad de recolectar y enterrar los frutos agusanados ya que los huertos de mango se ubican en cañadas o al pie de barrancas, recomendamos picar la fruta con machetes y/o rociar con cal a fin de matar las larvas (o gusanos), o bien dárselos a los burros, vacas y cerdos. Con esto se evitará que aumenten las poblaciones de moscas de la fruta. Sin embargo, para que se den resultados visibles será necesario que esta actividad la realicen todos los productores de la zona ya que en caso de que alguno no lo efectúe propiciará que en su huerto se multipliquen las moscas de la fruta, mismas que se pasarán a los huertos de los vecinos.

2) CONTROL BIOLÓGICO Actualmente el control biológico tiene una gran importancia dentro del Manejo Integrado de Moscas de la Fruta, ya que disminuye en gran medida las poblaciones de la plaga y no causa daño alguno al ecosistema, además que es barato (una vez establecido), Se basa principalmente en el uso de enemigos naturales (parasitoides y depredadores). Estos insectos son buenos para el hombre, del mismo modo que lo es la abeja.



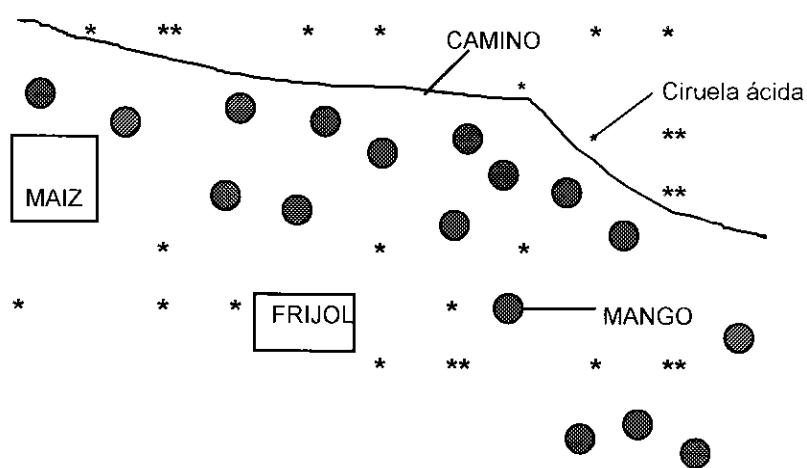
Foto 4. Hembra de parasitoide que ataca varias especies de moscas de la fruta

Se han identificado algunas especies de parasitoides nativos en las zonas de Monte Blanco, Tejería y Llano Grande. Algunas de estas especies han demostrado ser importantes agentes de control ya que han atacado diversas especies de moscas de la fruta de importancia económica. Un ejemplo de árbol que mantiene muchos parasitoides es el jobo dulce, ya que produce más de 200 parasitoides por cada kilogramo de fruta colectada.

Sin embargo, este tipo de control se ha visto limitado porque las moscas de la fruta se reproducen más que los parasitoides. Como posible solución a este problema nosotros recomendamos la propagación de aquellas plantas que sirvan de refugio para estos parasitoides a fin de permitir que estos insectos se reproduzcan y ataquen a las moscas de la fruta. Los parasitoides son insectos que controlan muy bien a las moscas de la fruta, aunque hay muy pocos. Nosotros hemos encontrado varios tipos de parasitoides que viven en las barrancas de Monte Blanco, Tejería y Llano Grande. Por ejemplo, encontramos a una especie de parasitoide que ataca mucho a los gusanos que viven en los jobos dulces. Lo importante es que esta avispa (o parasitoide) también ataca a los gusanos de la ciruela ácida, por lo que si nosotros sembramos muchas plantas de ciruela en los caminos y en las barrancas podremos ayudar a que haya muchas avispas o parasitoides. De este modo, si hay muchos parasitoides, el número de moscas adultas que se desplazarán de la vegetación nativa a los huertos será bajo y el daño a los frutales comerciales mínimo.

Es importante señalar que como resultado de los estudios que hemos llevado a cabo en Monte Blanco, Tejería y Llano Grande ha sido posible determinar la presencia de ciertas plantas silvestres que son refugios de especies de parasitoides nativos de moscas de la fruta. Con los estudios efectuados contamos con elementos técnicos sólidos para recomendar la preservación de la ciruela ácida (Ximenia americana). En estos momentos contamos con aproximadamente 150 plantas que serán entregadas a los productores para que las siembren en sus huertos. La forma en que recomendamos la siembra de estas plantas se presenta en la siguiente página.

**FORMA SUGERIDA PARA LA SIEMBRA DE LA CIRUELA AMARILLA
A LA ORILLA DE LOS CAMINOS (EN BARRANCAS)**



3) CONTROL LEGAL Aunque hasta el momento no es un método de control utilizado en el estado de Veracruz, es probable que en un futuro próximo la movilización de frutos cosechados se efectúe a través de permisos de movilización expedidos por la Dirección General de Sanidad Vegetal. De acuerdo a lo anterior, consideramos oportuno señalar las principales características de este tipo de control, mismo que se realiza principalmente a través de cuarentenas, permisos de movilización, certificados de origen, certificados de fumigación, etc.

Su objetivo principal es impedir la dispersión de la plaga y así evitar que ciertas especies no presentes en un determinado lugar sean introducidas a él. En algunos estados del norte del país (e.g., Nuevo León y Sinaloa) es un requisito indispensable para que fruta cosechada en otras zonas ingrese a estos Estados, ya que han sido declarados como Zonas Libres de Moscas de la Fruta y bajo ningún motivo permitirán la introducción de material infestado provenientes de otras zonas aún no declaradas como libres de la plaga.

4) CONTROL QUÍMICO Este mecanismo de control puede eliminar parcialmente los daños producidos por Moscas de la Fruta si es que su uso es adecuado y se complementa con otros tipos

de control, dentro de un programa de Manejo Integrado de Plagas. El uso del método insecticida-cebo, aplicado a tiempo (cuando la plaga está presente y la fruta susceptible), posibilita reducir en gran medida las poblaciones de esta plaga, y ofrece un control total si es que se combina con otras medidas de control. Este insecticida-cebo está formado generalmente de una mezcla de proteína hidrolizada, en combinación con un insecticida (comúnmente malathion).

Por lo anterior, recomendamos la aplicación de insecticidas-cebo con reservas ya que su uso debe basarse en la justificación real y técnica para ello, así como en la oportunidad de las aplicaciones a través del conocimiento a fondo de la biología y hábitos de la plaga en cuestión (muchas veces con una sola aplicación realizada a tiempo se pueden evitar otras posteriores). El insecticida-cebo no solo mata moscas de la fruta sino también muchas otras moscas. Por ello no debe usarse de manera indiscriminada y masiva.

5) TÉCNICA DEL INSECTO ESTÉRIL Se trata de un sistema de control muy sofisticado y que aún no se encuentra disponible en el estado de Veracruz. En este caso, se realizan liberaciones masivas de moscas que han sido previamente esterilizadas por medio de radiaciones. Un ejemplo del buen funcionamiento de esta técnica es la Campaña de Erradicación del gusano barrenador del ganado. Su éxito se debió, entre otros motivos, al uso de millones de insectos estériles que atacaron a los gusanos.

ANEXO 7
Fotografías



vista aérea de la región de Llano Grande (1982)

Foto 1.

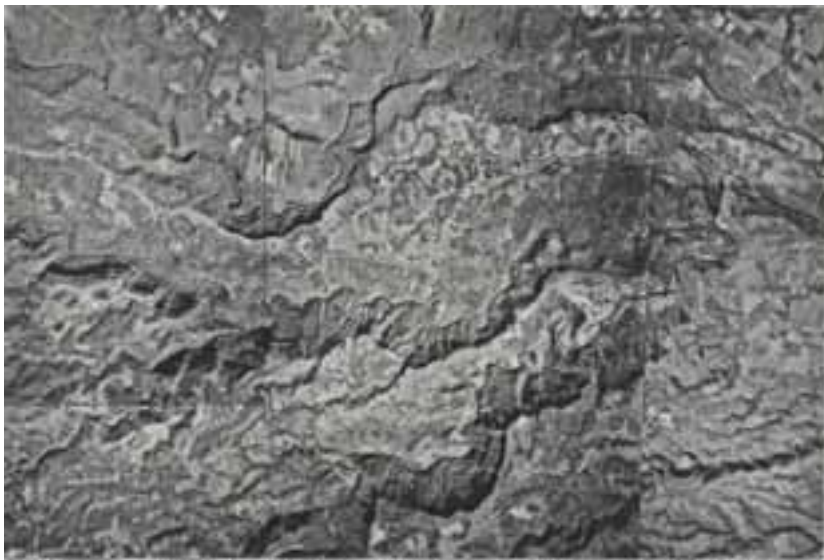


Foto 2. Vista aérea de la región de Llano Grande (1992)



Foto 3. (De derecha a izquierda): Frutos de Mangifera indica (mango), Spondias sp. (cundoria), S. mombin (jobo) y Tapirira mexicana (cacao) en donde se aprecia la diferencia entre tamaños.

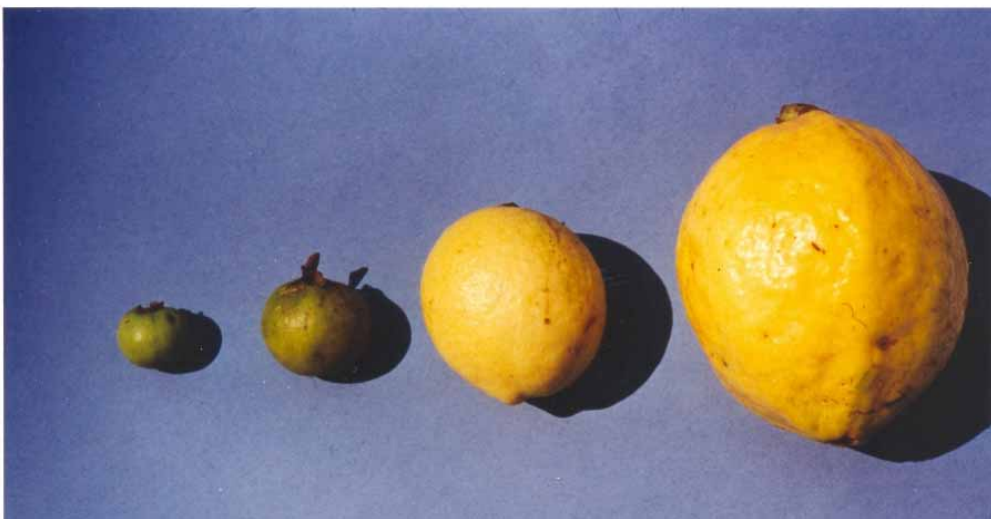


Foto 4. (De derecha a izquierda): Frutos de Psidium quajava (guayaba, variedad pera y blanca), P. guineense (guayaba ácida) y P. sartorianum (guayaba tejón) en donde se aprecia la *diferencia entre tamaños*.