

MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LAS FRUTAS

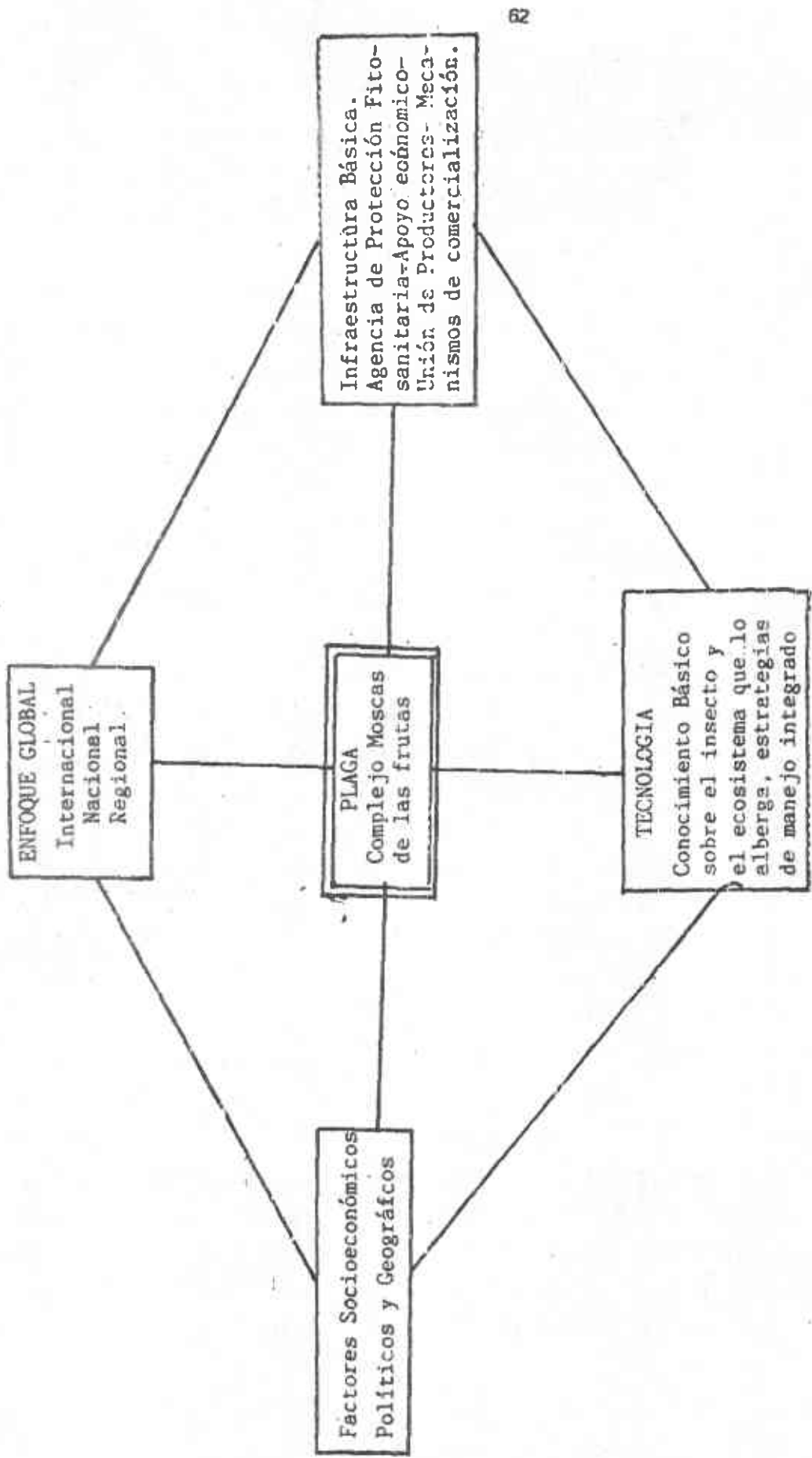
Adolfo León Tróchez Parra*

El manejo integrado de moscas de las frutas es un problema muy complejo y debe ser tratado en forma global, e incluye distintos factores que es necesario tener en cuenta y deben ser analizados por las personas o entidades que vayan a emprender un programa de esta naturaleza. (Figura 1).

Estos factores han sido estudiados en países donde se han adelantado programas de control integrado en moscas de las frutas y que ustedes como fruticultores deben analizar detenidamente.

El enfoque global se refiere a que las moscas de las frutas no están restringidas a una sola región o país sino que son comunes a muchos de ellos y con una amplia variedad de hospederos. Si se unifican los criterios de manejo en el mismo país o con países vecinos, es seguro que las posibilidades de éxito de control de las moscas puede ser más exitoso. Las medidas cuarentenarias que tome un país, si no reciben el apoyo de los vecinos, van a resultar infructuosas ya que habrá una invasión permanente de la plaga que se quiere combatir.

Deben considerarse los factores socioeconómicos, políticos y geográficos y entender que las moscas de las frutas presentan un dinamismo de invasión constante no respetando las barreras políticas o geográficas. Hay que tener en cuenta que la presencia de las moscas de las frutas donde la fruticultura no es importante, no va a despertar el interés de las personas y no van a colaborar en las medidas de control. Esto es fácil de observar en los sitios del país donde en la actualidad ha sido registrada la Mosca del Mediterráneo.



R

Figura 1. Factores para estructurar un modelo de manejo integrado de Mosca de las Frutas. (Tomado de Aluja, 1984)

Un punto básico es una sólida organización de productores que permita tomar acciones en cuanto a calidad del producto, mecanismos de comercialización, lógicamente con el apoyo de las agencias de protección fitosanitaria gubernamentales y con el apoyo económico adecuado, que permita adelantar trabajos de investigación sobre metodologías de tratamiento de post cosecha, regulación del mercado y demás factores inherentes al manejo del producto. Debe recordarse que para la exportación de frutos no se admite ninguna clase de daño y menos la presencia de insectos afectando el fruto.

En el presente tema ampliaremos la parte referente a la acción tecnológica que es la base de manejo a nivel de campo para obtener un fruto sano que garantice su aceptación en el mercado internacional.

Este campo comprende asuntos tan importantes como conocimiento biológico de las moscas de las frutas, del cual existen muy pocos trabajos en el país, distribución y hospederos de las diferentes especies, fluctuación de poblaciones, relación planta hospedero y estrategias del manejo integrado (Figura 2).

Los sistemas de control integrado que se van a mencionar, que por necesidad de presentación se anuncian separadamente, debe comprenderse que van a formar un conjunto y cada uno de ellos es complemento de los otros.

Algunos de estos métodos son fácilmente aplicables en nuestro medio porque ya se cuenta con la información básica y la experiencia del personal, otros como la técnica del insecto estéril y el control de biológicos deben complementarse para su aplicación en Colombia, basado en la experiencia obtenida en otros países.

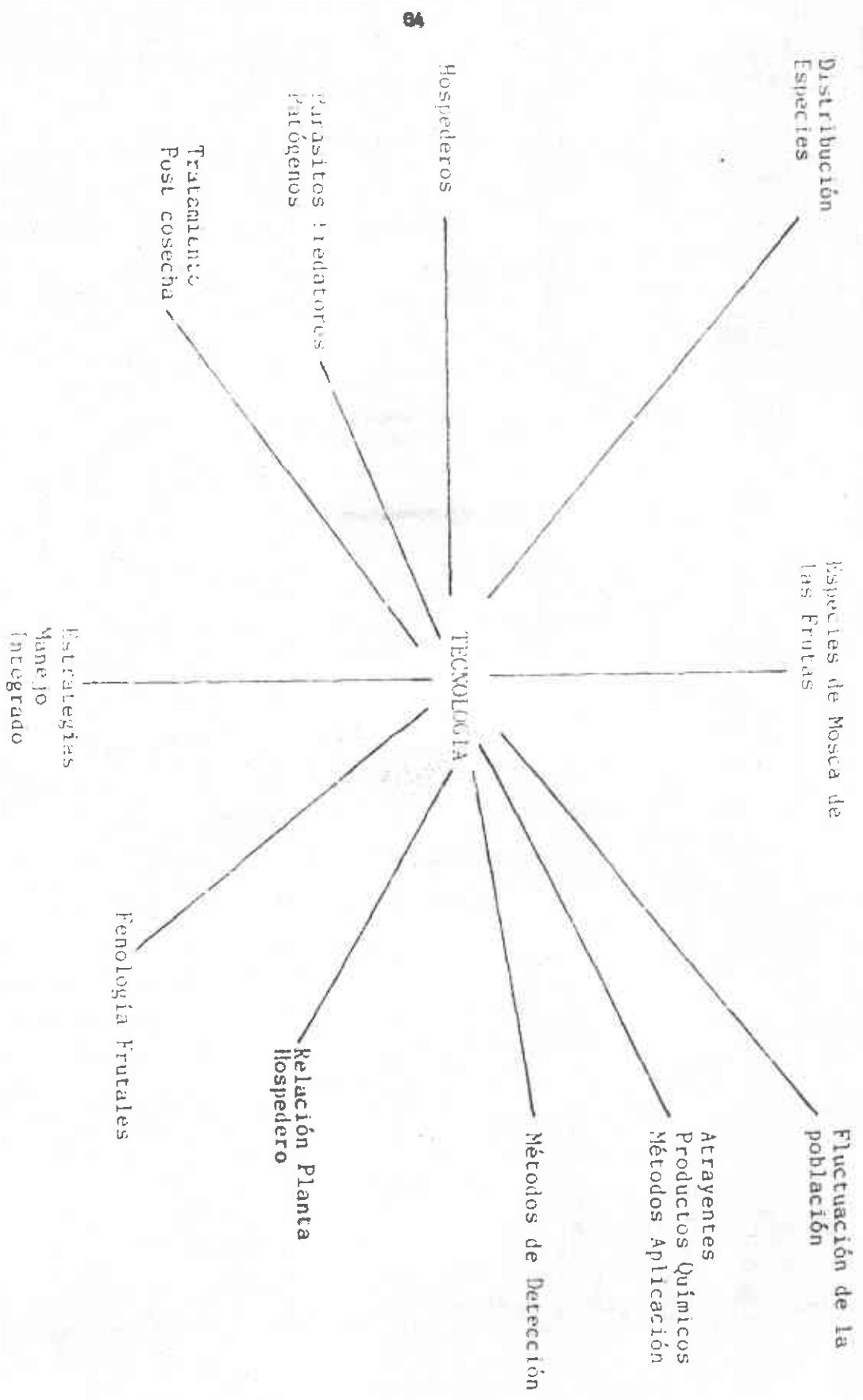


Figura 2. Algunos factores técnicos necesarios para un modelo de manejo integrado.

CONTROL BIOLÓGICO.

El control biológico puede ser considerado desde dos aspectos: el natural y el inducido o artificial. El primero hace referencia a organismos naturales que combaten las plagas agrícolas de un país y que bajo ciertas condiciones de manejo puede ser utilizado eficazmente. El segundo o sea el inducido o artificial, implica la búsqueda de enemigos naturales más eficientes bien sea en el país o en el exterior, su estudio minucioso, cría masiva y su colonización con lo cual se logra en muchos casos un equilibrio biológico.

En los programas de control integrado, el control biológico puede desempeñar un papel importante y autores como Knipling afirman que un incremento inducido puede generar controles de más del 95%.

La historia del control biológico de los Tephritidae mediante parásitos es amplia. Estos parásitos no son muy específicos en cuanto a la especie a parasitar y su potencial de incremento no es muy elevado. Se han realizado numerosos trabajos en algunos países como Hawaii, Australia, algunos Mediterráneos, Brasil, Argentina, Centro América, Méjico, Perú y Asia.

Existen numerosos reconocimientos a nivel mundial de varias especies de parásitos de la familia Tephritidae pertenecientes en su mayoría al orden Hymenoptera, familias Eulophidae, Braconidae y Pteromalidae y géneros Biosteres, Syntomosphyrum, Pachicrepoides, Dirhinus, Tetrastichus, Aceratoneuromya, Psilus, Opius, Bracon, Achrusocharis, Parachasma y muchos más.

En Palmira para la especie Anastrepha striata (León,) menciona la presencia de Pachycrepoides sp Aceratoneurina indica (Hymenoptera Pteromalidae) y Parachasma sp (Hymenoptera Braconidae).

En Santander, Olarte (1972) menciona solo la presencia de Opius anastrephae y Parachasma crawfordi (Hymenoptera Braconidae) como parásitos de Anastrepha sp. Además como parte de un programa integrado, el mismo autor importó los parásitos Opius (Biosteres) Longicaudatus y Syntomosphirum indicum y los liberó como una forma de control de Anastrepha sp (Figura 3). Desafortunadamente a pesar de su éxito en la recuperación de los mismos, estos trabajos no tuvieron la continuidad requerida.

En un reconocimiento realizado en el Valle del Cauca, se han obtenido especies del Orden Hymenoptera familia Braconidae pero sus niveles de parasitación no son muy altos. La especie Pachycrepoides vindemiae ha sido criada y liberada en forma masiva en Méjico junto con otros parásitos de moscas del género Anastrepha. P vindemiae puede ser criado para reproducirlo masivamente en pupas de mosca doméstica y esta técnica ya ha sido adaptada en Colombia, Jiménez (1989)*

Una práctica complementaria en un programa de control integrado es la recuperación de parásitos, recogiendo los frutos y colocándolos en una fosa o recipiente cubierto por una malla de tal forma que permita la salida de los agentes de control biológico e impida la salida de los adultos de las moscas.

Sin embargo los principales limitantes que enfrenta este sistema son las normas de calidad exigidas por el consumidor, los altos costos y las dificultades para reproducir los parásitos masivamente en el laboratorio.

*Información Personal

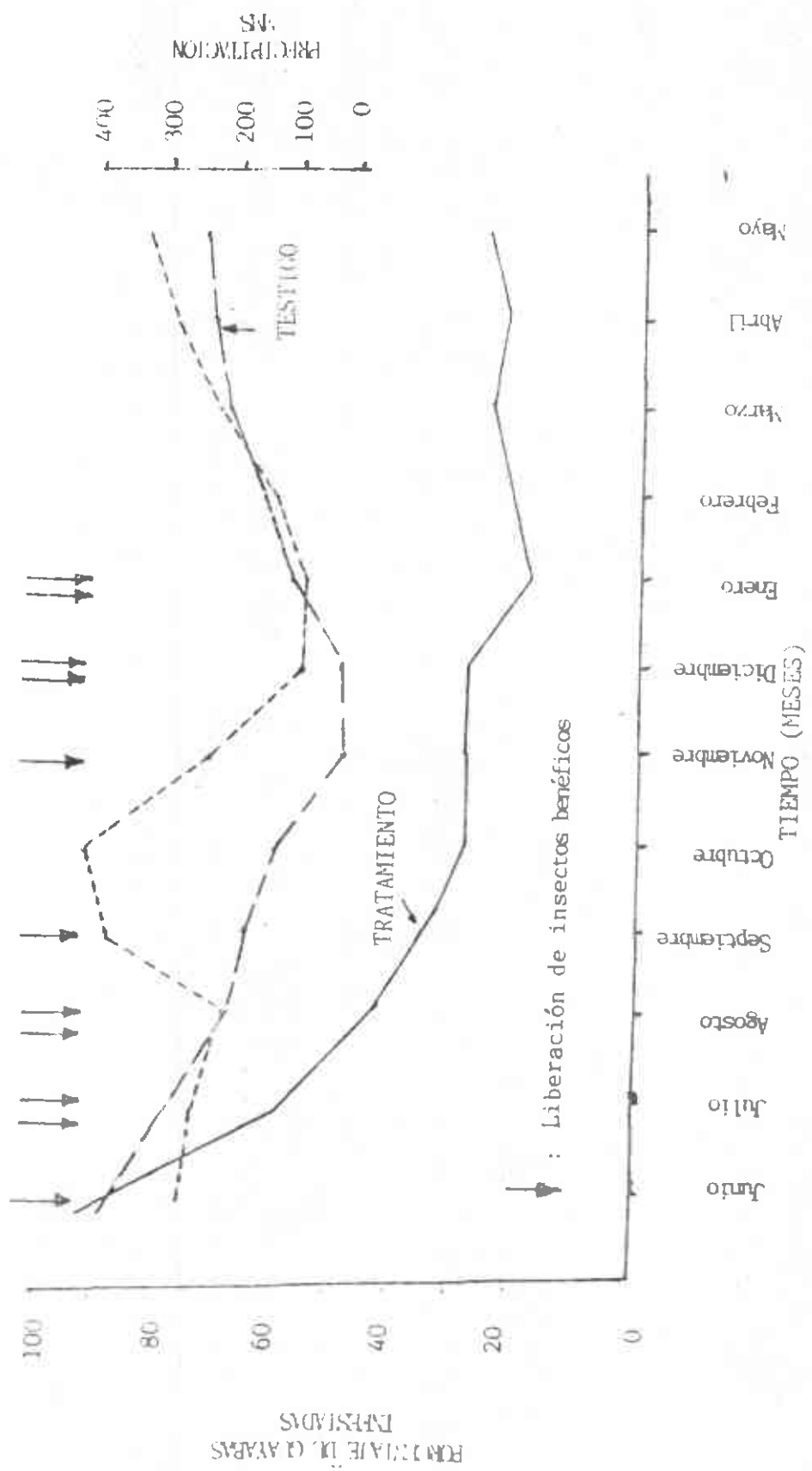


FIGURA 3. Infestación de la guayaba con larvas del complejo *Anastrepha striata-A. fraterculus* en las plantaciones donde se utilizó control integrado de plagas. Cada punto representa el promedio de tres repeticiones de la infestación correspondiente a 6 kg. de guayaba. Tomado de Olarte, 1988.

CONBATE AUTOCIDA O TECNICA DEL INSECTO ESTERIL

De acuerdo con Knipling, el combate autocida es el empleo de los mismos insectos para combatir la propia especie, aprovechando su propia cópula. La cría y liberación masiva son los elementos fundamentales. Los insectos estériles liberados compiten por las cópulas con los insectos silvestres resultando cópulas estériles (Figura 4). Cuando los apareamientos estériles exceden a los fértiles, la población silvestre disminuirá de generación en generación hasta desaparecer.

La técnica fué comprobada con la erradicación de la mosca del gusano barrenador Cochliomyia hominivoras (Coquerel) de la isla Curazao y de la mosca oriental de la fruta Dacus dorsalis Hendel en las islas .

Ha sido aplicada con éxito en la erradicación de la Mosca del Mediterráneo en Méjico y parcialmente en el control de Anastrepha ludens en el mismo país.

Existen una serie de requerimientos para aplicar la T.I.E. que menciona. Aluja, (1984)

1. Se debe contar con procedimientos prácticos para criar suficientes insectos que permitan inundar las áreas infestadas.
2. Los métodos que induzcan la esterilidad deben permitir que el insecto sujeto a tratamiento siga siendo competitivo y transmita la cantidad suficiente de esperma (esteril) para que la hembra fértil no se reproduzca.
3. Se debe contar con estimaciones más o menos exactas de la población para determinar el número de insectos estériles que hay que liberar.

cuyos números han sido reducidos mediante otros medios de control.

Si se analizan los puntos mencionados, en relación con Ceratitis capitata en Colombia, se concluye que tal como están las poblaciones del insecto es factible su utilización en Colombia, pero es indudable que se requiere una estructura adecuada, bien para producir el insecto estéril o su importación de otros países, con recursos humanos y económicos suficientes.

Para las moscas del género *Anastrepha* la situación es más complicada pues no existe como en el caso de la Mosca del Mediterráneo una especie clave, ya que en la mayoría de los casos un fruto puede ser atacado por varias especies de moscas y el programa de la técnica del insecto estéril tendrá que ser aplicado para cada una de ellas, con los problemas que ello implica como es la cría masiva de las especies, además que no se cuenta con la investigación básica para su aplicación.

La erradicación mediante la técnica del insecto estéril comprende las siguientes fases.

1. Monitoreo y distribución de las plaga.
2. Mecanismos legales de regulación.
3. Reducción de poblaciones mediante la aplicación de un insecticida cebo.
4. Liberación masiva de insectos estériles.
5. Mecanismos constantes de evaluación.
6. Mantener un cordón sanitario para evitar las reinfestaciones en las áreas erradicadas.

Esto implica que es necesario tener una organización adecuada con personal entrenado y recursos físicos suficientes.

4. Los insectos liberados deben ser distribuidos de tal manera que se permita una competencia adecuada de los insectos nativos.
5. Debe contarse con información sobre la tasa de crecimiento de la población nativa para regular el número de insectos liberados.
6. Hay que considerar el grado de infiltración de la plaga clave y su impacto sobre la estrategia de erradicación.
7. Antes de aplicar la técnica del insecto estéril hay que efectuar un análisis de los insectos candidatos, incluyendo costos, efectividad y efectos ecológicos de los métodos alternativos de control.
8. El número de insectos que se necesita liberar no debe ser peligroso para cultivos, animales o el hombre mismo. Debe efectuarse un análisis del costo-beneficio.

La técnica del insecto estéril puede ser utilizada bajo las siguientes circunstancias:

1. -Para la supresión o eliminación de poblaciones bien establecidas cuando en niveles bajos de población su distribución es restringida (islas, cañones, oasis, etc).
2. -Para la eliminación de poblaciones incipientes en áreas recientemente invadidas .
3. Para prevenir el establecimiento de poblaciones en áreas libres de la plaga.
4. Para el manejo o eliminación de poblaciones bien establecidas

CONTROL QUIMICO

El control químico de moscas de las frutas está basado en la utilización de un atrayente (Proteína hidrolizada) mezclado con un insecticida (insecticida-cebo), basándose en el principio que la mayoría de moscas de las frutas necesitan alimentarse, como una actividad esencial para sobrevivir y lograr su madurez sexual. Se ha demostrado que para que ésto último suceda necesitan ingerir ciertos elementos protéicos esenciales (aminoácidos).

Este método de control ha sido utilizado extensamente en muchas regiones del mundo. El insecticida-cebo es mucho más efectivo que permite reducir los costos y la cantidad de ingrediente activo utilizado.

Al combinarse un insecticida con un atrayente se hacen aplicaciones selectivas y no generalizadas. Se aplican bandas alternas, árboles alternos y focos aislados. Las aplicaciones del insecticida-cebo incrementan la efectividad hasta 4 veces en comparación con el uso del producto químico simple.

Si las aplicaciones se efectúan con oportunidad, las poblaciones de moscas pueden ser reducidas hasta en un 98%, que aunadas a otras medidas de control, permiten solucionar el problema de moscas de las frutas, especialmente del género *Anastrepha*.

INSECTICIDA-CEBO

INSECTICIDA: Las moscas de las frutas son muy susceptibles a muchos insecticidas, así que la selección de un producto está basado prácticamente en los criterios de seguridad y economía. En nuestro país el único insecticida utilizado como complemento al insecticida-cebo es el Malathion; en otros países señalan que el Malathion puede ser sustituido por otros productos como acefate, fention, decametrina, metilpirimifos, naled y endosulfan.

En nuestro país se ha utilizado la mezcla de Malathion más proteína hidrolizada para el control de Ceratitis capitata y moscas del género Anastrepha en las siguientes proporciones:

Proteína hidrolizada al 3-5%
Malathion 2,5 por mil.

Este insecticida-cebo ha sido utilizado por el autor para el control de Dasiop inedulis Steykal (Diptera Lonchaeidae), plaga del botón floral en la siguiente proporción:

Proteína hidrolizada de soya al 10%
Malathion 2,5- 3.0 por mil
Proteína hidrolizada de maíz 5%
Malathion 2,5- 3.0 por mil

Se considera que esta misma mezcla puede ser empleada para plagas similares a las moscas del botón floral del maracuyá que se presentan en otras pasifloráceas (granadilla, badea).

EQUIPOS DE APLICACION

1. ASPERSIONES TERRESTRES.

Los equipos más utilizados en aspersiones terrestres son de tres tipos: a) Aspersora Manual, b) Aspersora de Motor, c) Aspersoras de Alta Presión; éstas últimas pueden ser móviles o estacionarias.

Aspersoras Manuales: Para las aspersiones del insecticida cebo en forma terrestre, son recomendables las aspersoras manuales. Estas tienen una ventaja que son más baratas y su mantenimiento mucho más económico. Entre sus desventajas se puede mencionar que su operación es agotadora y tienen

un alcance menor. Estas tienen una capacidad de 18 20 litros ; trabajan con presiones de 4-6 Kgrs/cm² (57-85 p.s.i). Para lograr un mayor alcance se le pueden adaptar tubos de alargamiento de la manguera.

Aspersoras de Motor: Tienen una capacidad de 10 a 15 litros. La presión producida permite lanzar la mezcla hasta 8 metros. Sin embargo, como trabajan por gravedad, si no se les adapta un impulsor no se pueden alcanzar alturas muy grandes. Este tipo de aspersoras no se recomiendan para la aplicación del insecticida-cebo.

Aspersoras de Alta Presión:

Las aspersoras de alta presión son recomendables para aquellos huertos donde sea posible utilizar medios de tracción mecánica entre los árboles o existan vías de comunicación adecuadas.

Estas aspersoras tienen la ventaja que se puede cubrir una mayor área en un tiempo determinado y facilitar la colocación del insecticida-cebo a la altura deseada.

2. APLICACIONES AEREAS.

Se utiliza para aplicaciones a gran escala, por medio de avionetas o helicópteros. En nuestro país la aplicación del insecticida-cebo por vía aérea aún no ha sido experimentada.

TECNICAS DE APLICACION:

Como ocurre en muchos otros cultivos, todo método de control de plagas está basado en un sistema de detección que proporcione la información necesaria sobre : a) Presencia de la plaga, 2) Densidad de la población y distribución espacial y temporal.

Para el caso de tratamientos aéreos se recomienda utilizar el Malathion ultra bajo volumen.

ATRAYENTES

Se ha comprobado que los atrayentes más específicos para moscas de la frutas son las proteínas hidrolizadas, que como ya se mencionó contienen ciertos nutrientes necesarios para que las hembras alcancen su madurez sexual. Son muy efectivas las proteínas hidrolizadas derivadas de levadura de cerveza, proteína de maíz, proteína de soya, semilla de algodón de gluten de trigo.

Las proteínas hidrolizadas presentan tres componentes básicos que son: 1) Proteína, 2) Sales y 3) Agua . Las variaciones en los componentes proporcionan diferencias en la atracción. En general se recomiendan materiales que contengan un alto porcentaje de proteína y bajo porcentaje de sales.

En Colombia se han ensayado proteínas hidrolizadas de soya y maíz como atrayentes de moscas de las frutas, con buenos resultados tanto en los cebos como en las trampas de vidrio (McPhail).

En otros países se utilizan varias marcas como son la PIB-7 (Staley), Nu-Lure (Miller), Buminal, PIL-LS (Mauri), Nitrominsa y Atrayente Bayer.

FORMULACION INSECTICIDA-CEBO.

Para aplicaciones terrestres se debe mezclar primero la proteína y el agua y posteriormente el insecticida, teniendo presente que la mezcla insecticida-cebo debe ser aplicada el mismo día de preparación.

Los mejores sistemas de detección hasta la fecha es el uso de trampas y el establecimiento de un sistema de recolección de frutos con el objeto de localizar las larvas. Estos sistemas de detección utilizados en forma complementaria proporcionan la información requerida para tomar las decisiones de control químico.

Aplicación Terrestre:

Para la aplicación del insecticida-cebo se utiliza el concepto de "mancha matadora" que corresponde al área cubierta por un chorro de una aspersora convencional.

Para el empleo de aspersoras manuales se les quita el rotor o gusanillo de tal manera que salga un chorro de insecticida-cebo. Como se necesita que las gotas no sean muy grandes, se hace un giro al brazo para obtener el tamaño adecuado.

Las aspersoras manuales sirven para hacer aplicaciones de manchas a distancias de 2 ó 3 metros como máximo. En cada mancha se pueden aplicar aproximadamente 60 a 90 cc. de mezcla.

Las manchas con aspersora manual deben quedar por debajo del follaje del árbol ya que evitará el lavado por la lluvia extendiendo así la efectividad de la mezcla. De acuerdo a la experiencia obtenida en el país, la residualidad con Malathion es de 8 a 10 días. Cuando se emplee otro insecticida deben hacerse los ensayos correspondientes.

Las aspersoras de alta presión hacen aplicaciones a distancias hasta de 8 metros. En cada mezcla se aplican de 180 a 200 cc. de mezcla. En este caso en la práctica no se puede hacer la

mancha por debajo del follaje. La dosis insecticida-cebo aplicada por árbol debe ser de 200 cc. por árbol, lo cual equivale a 2 ó 3 chorros con aspersora manual y un chorro con aspersora de alta presión.

Como normas generales para las aplicaciones terrestres, de acuerdo a la experiencia de países como Méjico, se pueden tener las siguientes:

1. Aplicar en forma de manchones (aproximadamente 200 cc. de mezcla) a todos los árboles hospederos y no hospederos que hayan demostrado a través de los programas de trampeo y muestreo de frutos albergar moscas de las frutas. De aquí la importancia de los reconocimientos.
2. -Aplicar en forma general a cada uno de los árboles ubicados en la orilla del huerto.
3. -Aplicar en forma de bandas alternas los árboles internos del huerto.
4. Las aplicaciones se repetirán cada 8 ó 10 días dependiendo de las condiciones atmosféricas y el producto químico utilizado.

TIEMPO DE LAS APLICACIONES

Debe tenerse en cuenta que las aplicaciones deben ser preventivas no curativas, por lo que deben iniciarse cuando las primeras frutas alcanzan el estado de susceptibles. Esto implica que en la región donde se cultiva el frutal debe conocerse la relación hospedero-plaga para saber el inicio del ataque de la plaga. Se insiste aquí nuevamente en la importancia de las trampas. Mediante la información obtenida por este mecanismo de detección

se pueden ubicar las migraciones de la plaga, su distribución espacial y las áreas de mayor infestación.

En la Figura 5 se explica el principio básico que debe regir las aplicaciones. Se observa como la población del insecto se incrementa conforme aumenta la disponibilidad de alimento.

CONTROL MECANICO Y CULTURAL.

El manejo adecuado del huerto de frutales es la base de un manejo integrado de plagas.

Es importante utilizar variedades adaptadas a la región, una adecuada distribución de los árboles en el huerto, podas adecuadas, riegos oportunos, fertilización adecuada y control de malezas. son básicos para el manejo del programa ya que un árbol sano y vigoroso permitirá manejar muchas veces las épocas de fructificación de acuerdo a las necesidades del mercado obteniendo buenos precios.

Un aspecto que afecta los programas de control de moscas de las frutas es la cantidad y variedad de frutales en una zona que van a servir de hospederos a las diferentes especies de moscas de las frutas y en diferentes épocas del año.

En forma general se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Hacer un adecuado estudio agronómico de mercado y de costos escogiendo la variedad más adecuada.
2. Sembrar esta variedad sin intercalar otras dentro del

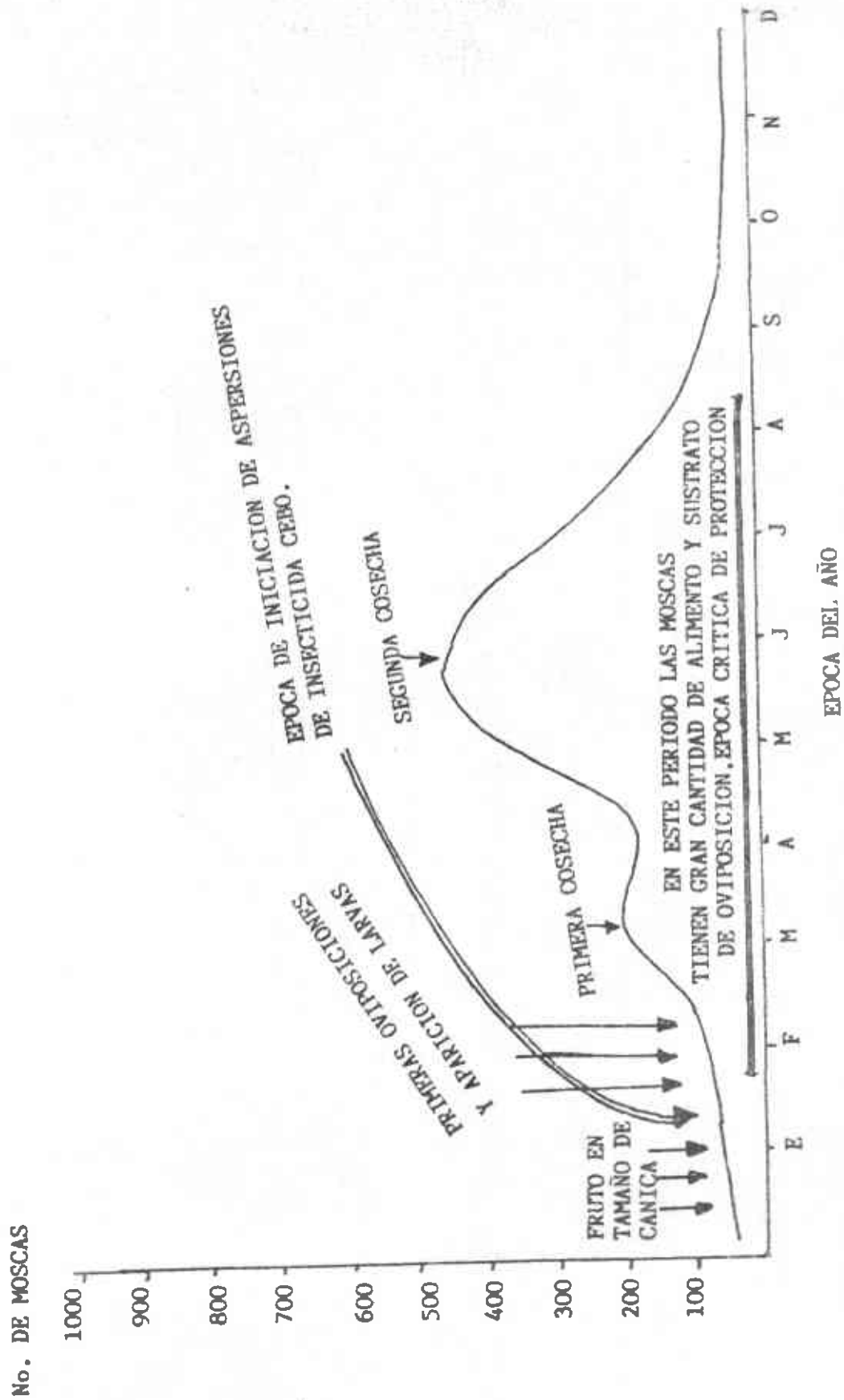


FIGURA 5. Fluctuación de población teórica de un complejo de Moscas de la Fruta durante un huerto de frutales. Tomado de Aluja, 1984.

lote comercial.

3. Si se desea tener otras variedades, deben sembrarse cada una por separado.
4. Si el agricultor desea tener en su finca otras variedades y frutales debe hacerlo en un lote alejado al comercial y mantener un monitoreo permanente de las moscas de las frutas y otras plagas.
5. Recolección y enterrado de todas las frutas caídas del árbol que no se vayan a comercializar.
6. Adecuado control de malezas en el huerto.
7. Dentro de estas acciones culturales deben considerarse los trampeos que dan la base para las acciones de control.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALUJA, S.M. 1984. Manejo Integrado de las Moscas de las Frutas. SARH. Dirección General de Sanidad Vegetal. Méjico 241 P.

LEON, M.G. 1987 fluctuación poblacional y manejo de Anastrepha sp en mango y guayaba. En Misceláneo No. 10 Sociedad Colombiana de Entomología 42 - 55 pp. Buga.

OLARTE, E.W. 1972 Control fitosanitario en plantaciones de guayaba. Universidad Industrial de Santander 99, Bucaramanga.

Control Integrado de las Moscas de las Frutas
Anastrepha sp (Diptera - Tephritidae) En Miscélanee No. 5 Sociedad Colombiana de Entomología 34 - 53 p. Medellín

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS. 1987. Métodos de Control. Curso de capacitación sobre Moscas de las Frutas. Chiapas Méjico.