

Mayo 2003



## COMITÉ DE PROBLEMAS DE PRODUCTOS BÁSICOS

### GRUPO INTERGUBERNAMENTAL SOBRE FRUTOS CÍTRICOS

13<sup>a</sup> Reunión

La Habana, Cuba, 20-23 de mayo de 2003

### SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE PLANTAS DE CÍTRICOS LIBRES DE ENFERMEDADES EN CUBA

#### I. INTRODUCCIÓN

1. Los cítricos constituyen un producto agrícola básico en muchos países de las Américas, garantizando fuentes de ingresos nacionales, empleos en zonas rurales y áreas periurbanas, además de formar parte importante de la dieta de los consumidores. Como árboles perennes que son, contribuyen a la creación de agroecosistemas más estables y a la protección del medio ambiente.
2. El Manejo Integrado de Plagas, concebido desde el uso de plantas sanas al inicio de la plantación, puede reducir la dependencia de agroquímicos en su manejo, en sistemas de producción convencionales e incluso, puede permitir la adopción de sistemas de producción orgánicos.
3. Está demostrado que en los sistemas de producción de cítricos más avanzados del mundo, los programas de certificación juegan un papel esencial para limitar la introducción y distribución de material de propagación enfermo en un país o región. Sin embargo, estos programas de certificación se hacen más efectivos si tienen un efecto regional y rebasan el marco de un país.
4. En este contexto, Cuba representa un ejemplo de un país en desarrollo que ha avanzado en el campo de la citricultura en cuanto a la adopción de sistemas productivos que tienen en cuenta la propagación de material certificado, la implantación de un sistema de Manejo Integrado de Plagas por más de treinta años y más recientemente, la producción de cítricos orgánicos a partir de las experiencias anteriores.

Por razones de economía se ha publicado un número limitado de ejemplares de este documento. Se ruega a los delegados y observadores que lleven a las reuniones los ejemplares que han recibido y se abstengan de pedir otros, a menos que sea estrictamente indispensable.

W0000

5. El trabajo fitosanitario en la citricultura cubana ha pasado por diferentes etapas, desde la lucha química hasta el manejo integrado de las principales plagas y enfermedades que la afectan. Hoy, muchos elementos se tienen en cuenta en la toma de decisiones para establecer un Programa de Control Fitosanitario, entre los que se encuentran: aspectos económicos, restricciones fitosanitarias, disponibilidad de medios y productos, la fenología del cultivo, las atenciones culturales, el alcance de la plaga y/o enfermedad a combatir, el destino de la producción y la preservación del medio ambiente.

6. La estrategia de control fitosanitario establecida actualmente incluye:

- sistema de producción de material de propagación
- establecimiento de programas de manejo integrado fitosanitario para el control de plagas y enfermedades
- diversificación de patrones o portainjertos

## II. SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PROPAGACIÓN CERTIFICADO DE CÍTRICOS EN CUBA

7. Para resolver el problema de producir material de propagación sano y con las características agronómicas deseadas por el productor, en el país, desde hace treinta años, se vienen dando importantes pasos que han permitido ir perfeccionando el **Sistema de Producción de Material de Propagación Certificado de Cítricos**. Este incluye desde la creación de un Banco de Germoplasma en 1965 con una réplica que hoy cuenta con 263 accesiones entre variedades, patrones y géneros afines, hasta el establecimiento propiamente del Sistema de Producción de Material Certificado de Cítricos en 1981, el cual desde su implantación ha tenido regulaciones de carácter obligatorio para cualquier forma de producción hasta el campesino individual, y se supervisa su adopción así como las principales decisiones a tomar por la **Comisión Nacional de Certificación**. Esta se constituye por: el Grupo Empresarial Frutícola (GEF), Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV), Sistema de Inspección y Certificación de Semillas (SICS), Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (IIFT), Instituto Nacional de Sanidad Vegetal (INISAV), Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), así como otras instituciones científicas del país que en dependencia del tema a tratar son incorporadas con carácter temporal a la misma.

8. El Sistema de Producción de Material de Propagación Certificado de Cítricos cuenta con tres programas:

- a) **Programa Sanitario.** Se ejecuta en laboratorios especializados del Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, mediante la técnica de microinjerto *in vitro* de ápices caulinares y parte del saneamiento de todo el material de propagación existente en el Banco de Germoplasma, ya sea proveniente de prospecciones nacionales o de introducciones realizadas, dándole prioridad a los materiales de interés comercial. Este programa se complementa con el control sistemático mediante indexación por métodos biológicos, serológicos y moleculares, del material que se obtiene de la microinjertación. Existen dos tipos de **Bancos de Germoplasma**, el que se mantiene en condiciones de campo, con una réplica en otra región productora de cítricos distante del primero, y el Banco de Germoplasma protegido, donde se establece todo el material proveniente del material saneado y las plantas permanecen durante un período de seis años en un aislador con tela antiáfidos. Se mantiene un estricto control fitosanitario a estas plantas a pesar de que provienen de material saneado, mediante inspecciones sistemáticas y pruebas comprobatorias periódicas para las enfermedades víricas y similares de la siguiente forma: 100 por ciento de las plantas anualmente para detectar tristeza (VTC) (entre

octubre y abril), 100 por ciento cada tres años para las restantes enfermedades. Además, se establece un sistema de observaciones, diagnóstico y aplicaciones contra enfermedades y plagas, y para la detección de estas últimas se emplean trampas en el interior de los aisladores.

- b) **Programa de Cuarentena.** Se ejecuta en instalaciones destinadas a la Cuarentena Postentrada existentes en el país. Tiene como objetivo garantizar la importación segura de material foráneo de interés tanto desde el punto de vista comercial como para los programas de mejoramiento que se ejecutan. Participan en la ejecución de este programa el Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, bajo la supervisión de la Dirección de Cuarentena Vegetal del Centro Nacional de Sanidad Vegetal del Ministerio de la Agricultura. A partir de 1999 con la aprobación en el país del Decreto-Ley No. 190 de la Seguridad Biológica, y ante la amenaza en la región de enfermedades devastadoras, se decide reforzar este Programa con la creación de una Estación de Postentrada de alta seguridad que está en vías de construcción y permitirá, además de satisfacer las necesidades nacionales, dar servicio de saneamiento al material de propagación de otros países de la Región, como parte de los objetivos de trabajo de la Red Interamericana de Cítricos (RIAC).
- c) **Programa de Certificación.** Precedido de los dos anteriores, se encarga de la producción hasta la escala comercial del material de propagación libre de enfermedades. Consta de las siguientes etapas:
- **bloque de fundación protegido** (responsabilidad del IIFT)
  - **parcelas de evaluación agronómica** (responsabilidad del IIFT)
  - **vivero propagador protegido** (responsabilidad del IIFT)
  - **viveros multiplicadores protegidos** (existen 11, ubicados en las empresas)
  - **viveros comerciales** (existen 12, ubicados en las empresas citrícolas)
  - **campos básicos de producción de semillas** (existen dos del IIFT)
  - **campos registrados de producción de semillas** (existen cinco en las empresas)

9. A inicios de la década de los noventa, teniendo en consideración las nuevas proyecciones de la citricultura cubana, la existencia de técnicas modernas de diagnóstico y la aparición de *Toxoptera citricida* en el país, fue necesario revisar, actualizar y perfeccionar el Sistema de Producción de Material de Propagación Certificado, de forma tal que incluyera todas las etapas para lograr la producción de material de cítricos sano y de alta calidad, para el establecimiento de las nuevas plantaciones o su utilización para otros fines.

10. En 1995 se introdujeron las casas protegidas (aisladores) y las técnicas moleculares en el diagnóstico de acuerdo con las nuevas regulaciones fitosanitarias vigentes.

### **III. PRINCIPALES RESULTADOS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE MATERIAL DE PROPAGACIÓN CERTIFICADO**

11. El Sistema de Producción de Material de Propagación Certificado, los estrictos controles de cuarentena para la importación de material vegetal, apoyado en cuantiosas inversiones realizadas en infraestructuras y actividades científico-técnicas, ha permitido mantener a la agroindustria citrícola cubana en una posición ventajosa respecto a otras zonas citrícolas de la región al estar libre de las principales enfermedades devastadoras de los cítricos presentes hoy en el continente americano, destacándose la favorable situación del país frente a la tristeza de los cítricos a diferencia de lo sucedido en otros países en pocos años posterior a la entrada de *Toxoptera citricida*.

12. Todo lo anterior, unido a los Programas de Manejo Integrado de Plagas y de diversificación de patrones, así como otras transformaciones estructurales y económicas, le han permitido a la agroindustria citrícola cubana transitar mediante bases sólidas hacia su sostenibilidad y proyectar su desarrollo futuro en el nuevo contexto económico internacional.

#### **IV. PROGRAMAS DE MANEJO INTEGRADO FITOSANITARIO PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES**

13. Estudios iniciados por el Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical hace más de 30 años permitieron incrementar el conocimiento de los elementos bioecológicos fundamentales de las principales plagas y sus enemigos naturales, que incluye su relación con la fenología del cultivo en las condiciones de Cuba. La epidemiología de las principales enfermedades fungosas, víricas y afines fueron también objeto de estudio y se dispone de la información básica necesaria. Se adecuaron y obtuvieron métodos de control químico, biológico y otras opciones de manejo que se integraron de forma armónica en un **Programa de Manejo Integrado de Plagas (MIP)**. Con el establecimiento de este sistema se obtuvieron resultados en el control de las plagas y enfermedades más importantes en cada agroecosistema citrícola. Este sistema favorece, además, la transición para la obtención de cultivos ecológicos y sostenibles.

14. Dentro de los principales resultados introducidos directamente en las áreas de producción se encuentran la poda sanitaria, medidas fitotécnicas, la lucha química dirigida, la selección y uso de productos menos tóxicos y el control biológico con diferentes biorreguladores el cual permite que se logre un uso más racional de los recursos naturales disponibles.

15. Otros resultados importantes son el establecimiento y adecuación de sistemas de control, muestreo y diagnóstico de agentes nocivos.

#### **V. DESARROLLO DE LA LUCHA BIOLÓGICA EN CÍTRICOS**

16. La creación en el país de Centros Biológicos para la Reproducción de Entomófagos (parasitoides y depredadores), Entomopatógenos (*Beauveria bassiana*, *Metarrhizium anisopliae*, *Verticillium lecanii*, *Bacillus thuringiensis*, *Hirsutella thompsonii* y nematodos entomopatógenos) marcó un paso que permitió el uso de estos bioproductos en la mayoría de las áreas bajo cultivo.

17. Cuba cuenta actualmente con alrededor de 200 Centros de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE) y nueve de estos se encuentran distribuidos en diferentes empresas citrícolas. La efectividad alcanzada con el uso de estos bioproductos en el control de plagas ha posibilitado:

- el incremento de los enemigos naturales presentes en cada agroecosistema;
- la reducción de los costos en un porcentaje de alrededor del 80 por ciento por el no uso de plaguicidas que afectan grandemente nuestro entorno ecológico;
- el desarrollo de proyectos de lucha biológica aplicada como opción más viable para ser integrada en programas MIP.

#### **VI. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LOS CÍTRICOS EN CUBA Y MÉTODOS UTILIZADOS PARA SU MANEJO**

18. El clima de Cuba, tropical modificado por su carácter insular, donde la humedad relativa y la temperatura del aire permanecen altas durante casi todo el año, propicia condiciones muy favorables para el desarrollo de poblaciones de diversos insectos, hongos y ácaros tanto perjudiciales como beneficiosos para el cultivo de los cítricos.

19. Las plagas y enfermedades de los cítricos cubanos se encuentran distribuidas en mayor o menor grado en relación con las condiciones presentes en cada agroecosistema. Los principales insectos, ácaros dañinos, sus biorreguladores y las enfermedades fungosas, bacterianas, víricas y afines, presentan un comportamiento que difiere, en dependencia de las localidades y cultivares más susceptibles y en general de la fitotecnia del cultivo.
20. Antes de 1980 los métodos para el control de plagas estaban basados en la lucha química convencional siguiendo un calendario sin tener en cuenta sus parámetros bioecológicos.
21. Actualmente la mayoría de las estrategias fitosanitarias están basadas en el uso de la lucha química dirigida, medidas fitotécnicas y el control biológico, teniendo en cuenta la fenología, los indicadores poblacionales de la plaga y sus enemigos naturales en el contexto del medio ambiente.
22. Estos métodos individualmente no ejercen ninguna acción efectiva sobre las plagas y enfermedades presentes, pues constituyen opciones que se han de utilizar de la forma más compatible posible en un sistema de Manejo Integrado de Plagas que permita mantener la plaga a niveles por debajo de los que causa daño económico.
23. La diversificación de los sistemas agrícolas de producción y dentro de este, la creación de las Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC), las fincas integrales, como sistemas de explotación más racionales y acorde con Programas MIP, dan la posibilidad de lograr mayor éxito en la gestión agroecológica necesaria a nivel de área, y en la atención directa al productor como una vía de introducción del flujo de conocimientos y la aplicación de las tecnologías integrales de producción de acuerdo con los rendimientos y el destino de la fruta.
24. Entre las plagas que requieren mayor atención hay que destacar las que aparecen en el Cuadro 1, que pueden resumirse en: **ácaros, cóccidos, curculiónidos, áfidos, minador y *Diaphorina*.**
25. Los **ácaros fitófagos** están constituidos por un grupo de especies de varias familias, que se presentan con una abundancia relativa. La especie de mayor importancia es *Phyllocoptes oleivora*, conocido en Cuba como ácaro del moho. Se encuentra distribuido por toda el país y ataca a todas las especies de cítricos, con sus mayores niveles en abril-mayo. El manejo de este ácaro se basa esencialmente en la utilización de la lucha química dirigida con productos menos tóxicos y la preservación del hongo entomopatógeno *Hirsutella thompsonii* que constituye su principal biorregulador, con el que se logran la reducción de sus poblaciones a niveles aceptables.
26. Los **cóccidos**, cochinillas y escamas se encuentran ampliamente distribuidos y sus poblaciones están reguladas por la acción de parasitoides y hongos entomopatógenos.
27. Los **curculiónidos**, conocidos comúnmente como picudos, se encuentran dentro de las plagas más frecuentes, presentándose un complejo de especies encabezado por el género *Pachnaeus*, el más frecuente en el país. Los principales daños los causan los adultos al follaje tierno de las plantas y a los frutos jóvenes, que los deprecian para la comercialización y por su doble efecto nocivo constituido por el ataque de las larvas al sistema radical. Se determinó el momento óptimo para el combate de estas plagas, mediante métodos químicos dirigidos y biológicos.
28. El **áfido pardo de los cítricos**, *Toxoptera citricida* Kirk., principal vector del virus de la tristeza de los cítricos (VTC) se detectó en 1993 en la región oriental del país. Se encuentra diseminado por todo el país y sus poblaciones están reguladas principalmente por los depredadores *Cyclonedasanguinea*, *Pseudodorus clavatus*, *Chrysopa sp.*, el parasitoide *Lysiphlebus testaceipes* en bajos niveles y por el hongo entomopatógeno *Erynia neoaphidis*. En el programa de defensa de esta importante plaga se recomienda el uso de las cepas Micotal-1 y Y-57 de *Verticillium lecanii*. Este programa establece la preservación de los enemigos naturales, aplicaciones biológicas y la lucha química en viveros con plaguicidas selectivos. Existen otros

áfidos como *T. aurantii* y *Aphis spiraecola* que atacan a los cítricos pero su importancia es menor respecto al áfido pardo.

29. Igualmente, en 1993 la citricultura cubana se vio afectada por el **minador de la hoja de los cítricos**, *Phyllocnistis citrella* Stt., que llegó a alcanzar niveles de infestación que oscilaron entre 80 y 100 por ciento. La estrategia de manejo de esta plaga está basada en la preservación de un complejo de parasitoides que regulan sus poblaciones en un 65-85 por ciento de manera general. Las especies más importantes se encuentran en la familia Diaspididae y Coccidae.

30. ***Diaphorina citri* Kuw.** vector de Huang Long Bing, conocido más comúnmente como “greening”, invadió en 1998 las áreas citrícolas cubanas. Sin embargo, los mecanismos de regulación natural existentes en cada agroecosistema han logrado reducir sus poblaciones a índices aceptables sin el uso de medidas agresivas al ambiente.

## VII. ENFERMEDADES

31. Entre las enfermedades fungosas de cierta importancia en Cuba, pueden señalarse en orden descendiente:

- Gomosis (*Phytophthora* sp.).
- Mancha grasienda (*Mycosphaerella citri*)
- *Alternaria*
- *Diplodia natalensis*
- Melanosis (*Diaporthe citri*) y
- Fumagina (*Capnodium citri*)

32. De menor importancia pueden citarse:

- Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) y
- Nudosidades de los cítricos (*Sphaeropsis tumefaciens*), entre otras.

33. La **gomosis** causada por *Phytophthora* o pudrición del pie se presenta en suelos bajos con poco drenaje. La estrategia de control ha estado fundamentada en el uso de patrones resistentes, la altura del injerto y la utilización de fungicidas eficientes, entre otras prácticas de cultivo.

34. Como otra de las enfermedades fungosas más frecuentes, se presenta la **mancha grasienda** de los cítricos causada por *Mycosphaerella citri*. Es una enfermedad importante en las plantas deterioradas, mal nutridas, induce la defoliación y puede llegar a afectar la producción. La especie más susceptible es el pomelo.

35. Para el control de *Alternaria* en naranjas tempranas y mandarinas se estableció un programa que incluye las medidas de saneamiento como elemento importante en la fitotecnia de los cultivos, así como los indicadores fenológicos que se han de tener en cuenta en el MIP.

36. Otras enfermedades como la **costra, melanosis y nudosidades**, de relativa importancia, pueden ocasionar eventualmente serios problemas si se presentan las condiciones que favorecen su desarrollo, no obstante, la aplicación de medidas fitotécnicas y el uso de los fungicidas recomendados serían oportunos para controlar estos patógenos.

37. De las enfermedades producidas por virus y enfermedades afines, se han diagnosticado, además de la **tristeza de los cítricos, psorosis, exocortis, y caquexia o xiloporosis**.

### **VIII. COMPLEJO TRISTEZA DE LOS CÍTRICOS/*TOXOPTERA CITRICIDA***

38. El Virus de la Tristeza de los Cítricos (VTC) está asociado con pérdidas cuantiosas en todas las áreas productoras de cítricos en el mundo. La presencia en Cuba del VTC y su vector más eficiente *Toxoptera citricida* (TC) es relativamente reciente. En las pesquisas realizadas durante el periodo 1992-95 los porcentajes de infección promedios registraron valores de 0,0 a 14,7 por ciento. La mayoría de las áreas presentaron índices por debajo del 3,0 por ciento, lo que permitió el establecimiento de un programa de erradicación y vigilancia epidemiológica para el manejo de enfermedades. La segunda parte del programa ha incluido el análisis del 100 por ciento de las plantas de todos los campos donde ha sido detectada la enfermedad durante la pesquisa nacional, así como la erradicación de las plantas infectadas. En la pesquisa masiva se ha utilizado un anticuerpo monoclonal para el diagnóstico del virus de la tristeza desarrollado en el Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, el ACM 3C1F10, de amplio espectro.

39. Producto de las medidas de erradicación en 5 de las 14 empresas de cítricos del país se han eliminado un total de 1 780 árboles infectados procedentes de áreas con una incidencia del 6 por ciento de VTC donde *T. citricida* ha estado presente durante 7 años y 0,88 por ciento en aquellas donde el vector apareció más recientemente.

40. Este programa se complementa con la realización de muestreos dirigidos a la búsqueda de plantas con síntomas, así como a la determinación de la fluctuación de los niveles de infección de VTC y del comportamiento del vector que se encuentra presente en todo el país. Las poblaciones de *T. citricida* en Cuba se encuentran reguladas eficientemente por un complejo de depredadores y hongos entomopatógenos.

### **IX. DIVERSIFICACIÓN DE PATRONES O PORTAINJERTOS**

41. Teniendo en cuenta el comportamiento ante el VTC, otras enfermedades transmisibles por injerto, la gomosis, el destino de la producción y los resultados experimentales durante más de treinta años, para las diferentes combinaciones patrón-cultivar se ha realizado una propuesta para cada una de las áreas de cítricos, y se dispone de más de 10 patrones, los cuales se encuentran sembrados en los diferentes bancos de semillas registrados con que cuenta el país. Se aspira, al finalizar la reconversión de las áreas de cítricos que aún hoy están sobre patrón de naranjo agrio, a tener una composición que permita hasta un 20 por ciento de un determinado patrón en una región (Cuadro 2).

### **X. SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CÍTRICOS ORGÁNICOS**

42. Para el establecimiento de plantaciones bajo sistemas de producción orgánicos, ya sean de fomento o en conversión, deben tenerse en cuenta los cuatro pilares de la sostenibilidad:

- a. **sostenibilidad ecológica:** al desarrollar métodos de producción que estén en armonía con el medio ambiente y logren producciones limpias e inocuas a la salud humana
- b. **sostenibilidad económica:** que los costos de producción resistan los diferenciales mínimos de precios en el mercado de producciones orgánicas respecto a las producciones convencionales
- c. **sostenibilidad institucional:** al garantizar el fomento de estructuras de capacitación, extensionismo, certificación, producción de medios biológicos, entre otros, que no hagan dependiente del exterior el modelo de producción orgánico
- d. **sostenibilidad socio-cultural:** que en los sistemas productivos se incorporen métodos de producción en base a un uso más apropiado de los recursos: humanos y naturales de la localidad

43. En la región, al igual que en el país, se identifican dos sistemas de explotación agrícola con muy diferentes características agroecológicas de interés para el desarrollo de la citricultura orgánica: policultivos y monocultivos extensivo-intensivos.

## XI. POLICULTIVOS

44. Generalmente se asocian a explotaciones para la subsistencia familiar y no cuentan con los recursos financieros necesarios para adquirir insumos externos y desarrollan sus producciones con sus propios recursos. Tradicionalmente estas producciones cumplen con los requisitos de la agricultura orgánica sin modificaciones o muy pocas.

45. Se caracterizan fundamentalmente por ser producciones desarrolladas en la montaña o en la premontaña en cultivos intercalados, ej., cítricos, café, banano, entre otros. En esta situación se fortalecen los procesos biológicos naturales. Se incrementa la fertilidad del suelo y se propicia una rotación adecuada de cultivos que favorecen la biodiversidad. En ocasiones, existen dificultades con la calidad y los volúmenes de estas producciones para concurrir a mercados de exportación o nacionales selectos y generalmente no se certifican.

## XII. MONOCULTIVO EXTENSIVO-INTENSIVO

46. Se asocia a plantaciones que (potencialmente) tienen acceso a mercados nacionales o internacionales de exportación. Pueden ser áreas con tecnologías de bajos insumos (pequeños agricultores generalmente con poca mecanización) y áreas con tecnologías intensivas.

47. En estos monocultivos el uso de agroquímicos y de maquinaria ha provocado una gran dependencia de insumos externos. Además de la contaminación química que se produce, dicha dependencia ocasiona el abandono de prácticas agrícolas tradicionales que mantenían la productividad primaria y el balance ecológico. Por tanto, la recuperación y pleno funcionamiento de los procesos naturales que propician la capacidad productiva del suelo y el equilibrio plagas-biorreguladores, entre otros, precisa de un trabajo continuo de gestión agroecológica.

48. Generalmente, el objetivo de estas áreas es promover la certificación de sus producciones con vistas a mercados de calidad.

49. La conversión de los sistemas de producción de cultivos basados en el monocultivo, a un sistema de bajos insumos, caracterizado por sucesiones intensivas de cultivos dentro de cada estación o por arreglos flexibles de dos o más cultivos, especies de árboles, animales en el tiempo y en el espacio, no es solamente un proceso de eliminación de insumos externos, sin reemplazo compensatorio o manejo alternativo. Se requiere de conocimientos ecológicos considerables para dirigir flujos naturales necesarios a fin de sostener los rendimientos en un sistema diversificado de bajos insumos.

50. Se propone que el proceso de conversión de un manejo convencional intensivo en insumos a un manejo agrícola con bajos insumos externos, constituya un proceso de transición con cuatro fases marcadas:

- a) eliminación progresiva de los agroquímicos
- b) racionalización y eficiencia en el uso de agroquímicos a través del manejo integrado de plagas y manejo integral de nutrientes
- c) sustitución de insumos químicos, utilización de tecnologías alternativas bajas en insumos energéticos
- d) rediseño de sistemas de agricultura diversificados con una integración óptima de cultivos/animales que refuerce la sinergia, de modo que el sistema puede subsidiar su propia fertilidad del suelo, la regulación natural de plagas y la productividad de los cultivos

51. Durante las cuatro fases, el manejo está encaminado a asegurar los siguientes procesos:

- a) incrementar la biodiversidad tanto en el suelo como en los cultivos y en el campo circundante
- b) incrementar la producción de biomasa y el contenido de materia orgánica del suelo
- c) eliminar los niveles de residuos de pesticidas y las pérdidas de nutrientes
- d) establecer relaciones funcionales entre los diversos componentes de la explotación
- e) planificar en forma óptima las secuencias y combinaciones de los cultivos y el uso eficiente de los recursos disponibles localmente

52. **Para cualquier productor**, la conversión hacia la agricultura orgánica trae consigo cambios significativos. Primero, cambia la composición de los insumos; se afectan los ingresos por concepto del cambio de los sistemas productivos; se incrementa el uso de mano de obra y maquinarias.

53. Uno de los principales retos durante el proceso de conversión es la eliminación de agroquímicos tóxicos. En este sentido se hace necesario preservar los enemigos naturales presentes en el campo y crear capacidades para la producción de sustancias para el control de las plagas y enfermedades, así como la producción de biorreguladores. Estos procedimientos han demostrado la factibilidad de encontrar soluciones ecológicas.

### **XIII. SOLUCIONES ECOLÓGICAS PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ORGÁNICOS**

54. La presión de las plagas es a menudo mayor debido a factores climáticos, los cultivos hortícolas en ocasiones son altamente susceptibles a las plagas y las enfermedades debido a la presión de la intensidad del cultivo, de ahí que la conversión hacia un sistema productivo sin agroquímicos a veces no sea factible de aplicar a todos los cultivos ni en todas las regiones.

55. En la agricultura se debe hacer lo posible por tener plantas resistentes, capaces por sí solas de repeler y/o soportar plagas y enfermedades. La agricultura ecológica busca enfrentar las causas de las plagas y las enfermedades mediante técnicas y métodos apropiados de cultivo que no alteren el medio en que se desarrollan.

56. Una estrategia sostenible para el control de plagas y enfermedades mediante soluciones ecológicas concibe restablecer el equilibrio ecológico del agroecosistema y el vigor de sus cultivos mediante una combinación efectiva de métodos y factores a considerar:

57. **Suelo sano.** Está científicamente demostrado que el humus tiene un efecto positivo contra la resistencia a nemátodos, larvas y otros patógenos del suelo, debido al incremento de la actividad microbiana, producción de antibióticos y enzimas, entre otros.

58. En la agricultura ecológica, los **enemigos naturales** se utilizan para regular las poblaciones de patógenos de forma tal que no representen un daño económico al cultivo en cuestión. Por consiguiente, es importante la recuperación y el pleno funcionamiento de los procesos naturales que incrementan la capacidad productiva del suelo y el equilibrio del sistema planta-plaga-biorregulador, como bases indispensables para una regulación natural.

59. **El control biológico** puede constituir una medida complementaria, pero requiere condiciones especiales, de servicios y conocimientos. Esto incluye:

- introducción de nuevas especies de enemigos naturales en un área que no sea nativa para ellos
- liberación o reintroducción periódica de enemigos naturales para reforzar la actividad predadora o parasitaria
- liberación de hongos, bacterias o virus que controlen determinados insectos.

60. Igualmente existen otras formas de control como métodos mecánicos, preparados botánicos y minerales, entre otros.

61. En cultivos perennes es común la combinación de diferentes métodos para resolver la situación fitosanitaria (poda sanitaria, trampas, productos biológicos, empleo de variedades resistentes o tolerantes). En ocasiones, principalmente en el trópico, es difícil lograr una calidad cosmética adecuada para el mercado de fruta fresca, de ahí que no sea despreciable el auge que alcanza el mercado de zumos y pulpas orgánicos.

62. Los métodos utilizados para determinar los principales indicadores de la presencia de plagas enfermedades y sus enemigos naturales en una región son los siguientes:

- caracterización de la situación fitosanitaria del área mediante métodos agroecológicos
- establecimiento de sistemas de control que garanticen la detección de plagas exóticas o emergentes. Se utilizan muestreros y sistemas de trampas
- establecimiento de inspecciones fitosanitarias al área y encuestas
- establecimiento de medidas de manejo agroecológico para el control de ácaros, insectos (áfidos, picudos, minadores, cóccidos), plagas del suelo, hongos, entre otros

63. Para algunos de los frutales tropicales que se producen para la exportación como orgánicos (cítricos, aguacate, mango, piña y papaya), el consenso general es que las plagas y enfermedades se pueden controlar más eficientemente a través del Manejo Integral Fitosanitario (MIP). Sin embargo, hay un número de plagas y enfermedades que presentan dificultades para ser controladas mediante el MIP, como por ejemplo la Sigatoka negra en el banano, el Greening o Huang Long Bing en los cítricos.

64. La resistencia a plagas y enfermedades y un buen comportamiento agronómico bajo condiciones de sistemas de producción orgánicos son aspectos importantes en la selección de los cultivares a utilizar, aunque la aceptación del mercado continúa siendo un criterio importante.

65. En algunos países, para el cultivo de naranjas orgánicas existen requerimientos regulatorios para la mosca frutera y los productores necesitan planear la utilización de determinados controles combinados con el uso de aceites y detergentes para el control integrado también de otras plagas, así como algunas prácticas culturales que se integran al programa de manejo tales como la poda de la copa para el control de caracoles.

66. Las áreas de compensación, además de servir como barreras ecológicas, brindan una adecuada diversidad biológica. La manipulación de la distribución espacio-temporal de la biodiversidad es uno de los insumos productivos principales en la producción orgánica.

67. En 2000 se inició un programa en cítricos para la producción de fruta y zumo orgánicos a partir de la selección y conversión de áreas comerciales en tres localidades del país. La situación desde el punto de vista fitosanitario en estas áreas es extremadamente favorable ya que los resultados alcanzados en el establecimiento de las prácticas de manejo que incluyen sobre todo la preservación de los enemigos naturales de estas plagas, constituyen el arma principal en las estrategias para su manejo en el cultivo.

#### **XIV. PRINCIPALES ÁREAS DE ATENCIÓN DE LAS INVESTIGACIONES Y LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN ASPECTOS RELATIVOS A LA PROTECCIÓN DE PLANTAS EN CÍTRICOS**

68. La continua investigación en el campo de los cítricos en el país ha propiciado la creación de una tecnología nacional que ha permitido encarar los diferentes problemas que ha atravesado la citricultura cubana, entre ellos el combate de plagas y enfermedades, otros resultados han

permitido el incremento de los rendimientos, mejorar la calidad de la fruta y disminuir los costos de producción.

69. En la actualidad, el Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical de conjunto con otras instituciones científicas del país, desarrollan investigaciones encaminadas al:

- perfeccionamiento de las técnicas de diagnóstico, incluyendo técnicas moleculares y obtención de anticuerpos poli y monoclonales para enfermedades presentes y exóticas
- conclusión de estudios epidemiológicos de las principales enfermedades
- perfeccionamiento de los estudios de transmisibilidad por vectores de enfermedades víricas y bacterianas
- perfeccionamiento de las técnicas de trabajo en sistemas de cuarentena de alta seguridad
- estudio de plagas y enfermedades exóticas, presentes en la región.

70. Igualmente se ejecutan un conjunto de proyectos de innovación tecnológica en las empresas citrícolas del país, encaminados a perfeccionar el Sistema de Manejo Integrado de la Producción para lograr una transformación armónica y eficiente de los sistemas productivos. En las áreas donde se ejecutan estos proyectos se han logrado rendimientos de 30 t/ha en naranjas y más de 40 t/ha en pomelos.

71. Se ejecuta un proyecto para mejorar las capacidades de producción de material de propagación certificado que tiene como objetivo, la producción de 900 000 árboles en viveros de cítricos para los productores de las diferentes formas de producción, con vistas a la reposición de 1 455 ha por año.

## **XV. PERSPECTIVAS Y POSIBILIDADES DE COOPERACIÓN TÉCNICA EN LA REGIÓN**

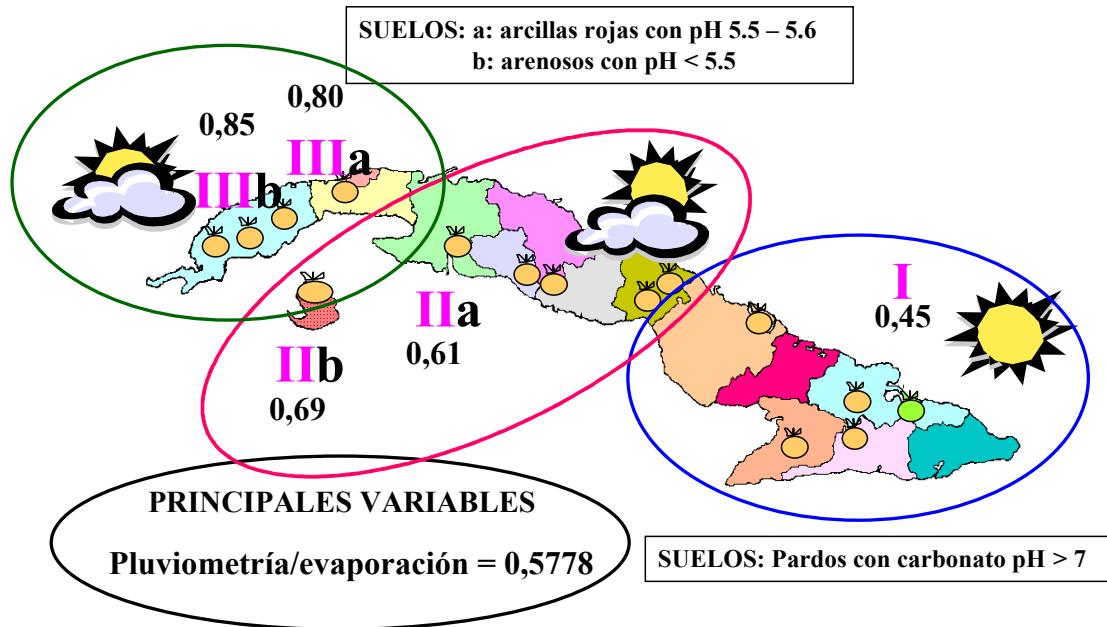
72. En general las tendencias y las proyecciones para la economía citrícola mundial presenta ciertos retos para productores y comercializadores, particularmente para acceder a mercados internacionales y contener el avance de plagas y enfermedades devastadoras.

73. Para los países en desarrollo, especialmente en la Cuenca del Caribe y en el continente americano en general, el reto principal es mejorar la calidad de la producción, reemplazar árboles improductivos por otros sanos de alto potencial productivo, provenientes de viveros certificados. Para los pequeños productores, el reto es mantenerse competitivos y poder producir para los mercados nacionales con alta calidad.

74. Para ello, se hace imprescindible la realización de actividades de carácter regional en particular, talleres, actividades de entrenamiento a través de redes de cooperación técnica como RIAC, RELAFRUT, CARIFRUT, entre otras. Igualmente se hace necesaria la ejecución de proyectos de cooperación técnica que permitan a los productores e instituciones científicas acceder a tecnologías y recursos necesarios para el desarrollo de Programas Nacionales de Producción de Material de Propagación Certificado.

75. El Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, como Coordinador General de la Red Interamericana de Cítricos, así como en la capacidad de su personal técnico posee la experiencia y habilidad para coordinar con el apoyo de agencias internacionales, estos eventos y proyectos regionales y se pone a disposición de los países de la región para entre todos lograr la sostenibilidad de las citriculturas de las Américas.

Figura 1 - Clasificación edafoclimática de las regiones citrícolas de Cuba



Cuadro 1 - Principales plagas de los cítricos y sus enemigos naturales en Cuba

Nombre común	Nombre científico	Enemigos naturales
Ácaro del moho	<i>Phyllocoptura oleivora</i> Ashm.	<i>Hirsutella thompsonii</i>
Ácaro chato	<i>Brevipalpus</i> sp.	<i>Amblyseius</i> spp.
Ácaro rojo	<i>Panonychus citri</i> McGregor	<i>Iphiseiodes quadripilis</i>
Ácaro blanco	<i>Polyphagotarsonemus latus</i> Bank	<i>Phytoseiulus macropilis</i> <i>Amblyseius</i> spp.
Ácaro de dos manchas	<i>Tetranychus urticae</i> Koch	<i>Stethorus utilis</i> <i>Amblyseius</i> spp.
Ácaro de Texas	<i>Eutetranychus banksi</i> McGregor	<i>Chrysopa cubana</i>
Ácaro de las yemas	<i>Aceria sheldoni</i> Ewing	<i>Aphelinus</i> sp.
Áfido pardo	<i>Toxoptera citricida</i> Kirk	<i>Cycloneura sanguinea</i> <i>Pseudodorus clavatus</i> <i>Lisiphlebus testaceipes</i> <i>Chrysopa</i> sp.
Áfido negro	<i>Toxoptera aurantii</i> B de F	<i>Erynia neoaphidis</i> <i>Aphelinus</i> sp <i>Chrysopa</i> sp
Áfido verde	<i>Aphis spiraecola</i> Patch	<i>Cycloneura sanguinea</i> <i>Cycloneura sanguinea</i> <i>Lisiphlebus testaceipes</i> <i>Entomophthora</i> sp
Áfido de los melones	<i>Aphis frangulae gossypii</i> Glov.	<i>Leucopis</i> sp <i>Lisiphlebus testaceipes</i> <i>Scymnus roceicolleis</i>

Nombre común	Nombre científico	Enemigos naturales
Mosca prieta  Mosca blanca alas nubladas Mosca blanca lanuda	<i>Aleuracanthus woglomi</i> Ashby  <i>Dialeurodes citrifolii</i> Morg. <i>Aleurothrixus floccussus</i> Mask.	<i>Aschersonia aleyrodi</i> <i>Eretmocerus serius</i> <i>Aegerita weberii</i> <i>Aschersonia goldiana</i> <i>Botynella</i> sp. <i>Chrysopa cubana</i> <i>Erectmocerus serius</i> <i>Prospaltella</i> sp <i>Delphastus pallidus</i>
Guagua nevada Guagua lomo tortuga Guagua roja antillana Guagua redonda de Florida	<i>Unaspis citri</i> Comst. <i>Toumeyella cubensis</i> H.Y K. <i>Selenaspis articulatus</i> Morg. <i>Chrysomphalus aonidum</i> L.	<i>Aschersonia</i> sp. <i>Aphytis</i> sp. <i>Cheletogenes ornatus</i> <i>Hirsutella</i> sp. <i>Spaero stilbe auranticola</i> <i>Verticillium lecanii</i>
Serpeta fina Serpeta gruesa Minador de la hoja	<i>Lepidosaphes gloverii</i> Pack <i>Lepidosaphes s beckii</i> Newn. <i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton	<i>Aspidiotiphagus</i> spp <i>Brasema</i> sp. <i>Ageniaspis citricola</i> Log. <i>Chrysonotomyia</i> sp.A <i>Chrysonotomyia</i> sp.B <i>Zagrammosoma multilineatum</i> <i>Horismenus</i> sp. <i>Elasmus</i> sp. <i>Cirrospilus</i> sp. <i>Chrysopa</i> sp.
Picudo verdeazul Picudos	<i>Pachnaeus litus</i> Ger. <i>Lachnopus sparsimgettatus</i> P. <i>Exophthalmus scalaris</i> Boch.	<i>Beauveria bassiana</i> <i>Cenosoma</i> sp. <i>Metarrhizium anisopliae</i> <i>Brachyufens osborni</i> <i>Poropoea</i> sp. <i>Tetrastichus haitiensis</i> Nematodos entomopatógenos
Psyla asiática de los cítricos	<i>Diaphorina citri</i> Kuw.	<i>Cyclonedda sanguinea</i> <i>Chrysopa</i> sp <i>Tamarixia radiata</i> Wat. <i>Hirsutella citriformis</i> Speare <i>Exocomus cubensis</i>

**Cuadro 2 – Patrones recomendados en el establecimiento de plantaciones de cítricos en Cuba**

PATRÓN	INJERTO
Citrane Troyer	Naranjas Pomelos
Citrane Carrizo	Naranjas Pomelos
Citrane Yuma	Naranjas Pomelos
C – 35	Naranjas Pomelos
<i>Poncirus trifoliata</i> Rubidoux	Naranjas Pomelos
Citrumelo F-8018	Naranjas Pomelos Lima Persa
Citrumelo Swingle	Naranjas Pomelos
<i>Citrus amblycarpa</i>	Naranjas Pomelos
<i>Citrus volkameriana</i>	Naranjas Pomelos Limas Limonas
<i>Citrus macrophylla</i>	Limas Limonas
Mandarina Cleopatra	Naranjas Pomelos Mandarinas