

LOS CITRICOS Y LAS ENFERMEDADES SISTEMICAS 1/

Raúl Salazar Castro 2/
 Consuelo Jaramillo Giraldo

INTRODUCCION

De los frutales existentes en Colombia, los cítricos constituyen el principal cultivo, calculándose su área sembrada en unas 40.000 hectáreas, es decir algo más del 32% del área total dedicada a frutales, distribuidas en 16.000 pequeñas propiedades. (Salazar y Jaramillo, 1994).

El área apta para la siembra de cítricos es grande, dada la diversidad de climas, la extensión del país y el dudoso aprovechamiento de las tierras hoy sembradas; área que debería ser cultivada con materiales adecuados, que produzcan resultados económicos satisfactorios para su propietario en particular y para el país en general.

De otra parte, el consumo per cápita del país es bajo, siendo necesario aumentar la producción y productividad, para por lo menos suplir las necesidades internas del mercado. Lo anterior representa un desafío grande, pero que con los mecanismos adecuados y la tecnología disponible puede ser logrado en corto tiempo. (Toro, Hernández y Salazar, 1992).

En forma general se puede asegurar, salvo algunas excepciones, que el manejo de los huertos es ineficiente. El manejo de plagas y enfermedades es prácticamente inexistente y se limita a controles químicos cuando el problema es de gran magnitud; el manejo de malas hierbas, igualmente no existe; las prácticas de fertilización no son adecuadas y la mayoría de los huertos no cuentan con un sistema de riego y si éste existe, no es manejado adecuadamente. A todo lo anterior se suma la forma de cultivo, la cual es de tipo casero, en asocio con otros cultivos.

A pesar de los problemas anteriores existe una producción, que mala o buena, satisface al agricultor; el vigor de las plantas es adecuado y en las plantaciones donde se realiza algún manejo, tanto el vigor, aspecto y producción podrían tildarse de excelentes.

1/ Contribución del ICA CORPOICA y Universidad Nacional al Curso Manejo Fitosanitario de Material de Propagación de frutales (Énfasis en Cítricos).

2/ I.A. MSc. Respectivamente Investigador Principal CORPOICA, Profesor Universidad Nacional Facultad de Agronomía. I.A. M.Sc. ICA CORPOICA, Palmira Apartado Aéreo 233.

ENFERMEDADES SISTEMICAS

Se conocen como enfermedades sistémicas, las causadas por virus, viroides y micoplasma. Son entidades infecciosas, que poseen código genético propio y que para reproducirse necesitan una célula hospedera, de la cual aprovechan su contenido como materia prima.

Los cítricos son afectados por diferentes enfermedades sistémicas, generalmente denominadas como virus, las cuales producen el mayor porcentaje de pérdidas en los cultivos. Algunas producen la muerte comercial de las plantas, degeneración, improductividad, mala calidad del fruto y corta vida de los árboles. En otros casos, impiden la utilización del patrón más adecuado para cada tipo de suelo. (Salazar y Jaramillo 1994).

Las principales enfermedades sistémicas que afectan a los cítricos y que se han observado en Colombia, son: LA TRISTEZA, trasmisible por pulgones, injerto y en algunos casos por medios mecánicos: causa la muerte de los árboles de naranjos, mandarinos, limas, limones y toronjas, injertadas sobre naranja agria y otros patrones susceptibles. La EXOCORTIS, producida por un viroide, provoca enanismo de los árboles y disminución de la cosecha: impide la utilización de patrones de origen trifoliado. La PSOROSIS que produce declinamiento, pérdida de vigor y longevidad de los árboles, así como disminución de la cosecha. (Müller, 1987; Navarro 1987; Garnsey y Niblet, 1987).

Estas enfermedades, en especial la TRISTEZA, están diseminadas por el país debido a la propagación indiscriminada de material vegetativo contaminado y por la presencia de áfidos o pulgones transmisores, convirtiéndola en una enfermedad endémica en Colombia. (Navarro 1987).

Existen muchas otras enfermedades sistémicas, unas de origen conocido, otras desconocido, pero no han sido observadas en Colombia y que pueden ser introducidas si se continúa la importación de material sin ningún control oficial. (Sanchez et al 1987).

TRISTEZA

Como se anotó anteriormente, es una enfermedad endémica y es la mayor amenaza para la citricultura del país, a pesar que los daños que causa actualmente son considerados leves. Esto se debe, posiblemente, a que en el país predominan razas suaves del virus. Y al uso de patrones tolerantes al virus, que permiten un desarrollo normal de la planta a pesar de la presencia del patógeno. (Muller 1987, Salazar et al 1994).

Se transmite por injerto, insectos (pulgones) y en algunos casos herramienta contaminada.

Existen patrones resistentes para contrarrestar la enfermedad, pero también hay especies y variedades de copas muy susceptibles, que aún estando sobre un patrón resistente, su declinamiento es marcado por presencia del virus. Tal es el caso de las toronjas (grapefruits), limas ácidas y algunas variedades de naranjas dulces.

Las plantas afectadas presentan diferentes síntomas en ramas, hojas y frutos, pero puede causar la detención del crecimiento, disminución considerable de producción y calidad y hasta la muerte de la planta.

Existen varias razas del virus, unas suaves y otras fuertes, que igualmente causan menor o mayor daño. En Colombia, dada la situación actual, parecen predominar las razas débiles. En otros países existen razas fuertes, que prácticamente han destruido los cultivos comerciales. Como ejemplo, una raza en el japon, que es benigna para mandarinas, es mortal para las especies susceptibles y aún para especies con un rango intermedio de resistencia. Lo anterior indica la necesidad de un riguroso control de material de propagación importado, así como de la prohibición definitiva de importación desde algunos países del mundo.

EXOCORTIS

Es producida por un viroide. Se transmite por injerto y por la herramienta usada en poda o cosecha. (Amir et al, 1988).

Los patrones susceptibles son la Lima Rangpur y los trifoliados o de origen trifoliado como "Carrizo", "Troyer" y "Citrumelo 4475" (CPR). Además de síntomas específicos en ramas jóvenes, en hojas, escamamiento en patrones, etc., causan debilitamiento de la planta, reducción de la producción y disminución de la calidad, en especial el tamaño del fruto.

Su efecto sobre el tamaño del árbol viene siendo estudiado para inducir enanismo en las plantas. (Ashkenazi, 1988).

PSOROSIS

Corresponde a un grupo de enfermedades, que aún cuando en campo presentan síntomas diferentes, en plantas indicadoras inducen síntomas semejantes en las hojas jóvenes. (Ballesteros et al 1989).

Son varias las enfermedades agrupadas bajo Psorosis, distinguiéndose Psorosis A, Psorosis B, Concave gum, Blind pocket, Impietratura, Cristacortis y Ring spot. (Nallace 1968, Ballesteros 1989).

Se transmite la enfermedad por medio del injerto, al usar material de propagación infectado. No hay indicios claros de que se transmita por medios mecánicos, es decir por la herramienta. Se encuentran reportes de que esta enfermedad podría ser transmitida por insectos y por el polen de plantas enfermas.

El síntoma principal de la enfermedad es un escamamiento clásico de la corteza de la copa, entochándose ésta hacia arriba y abajo del sitio de aparición.

Las especies susceptibles son los tangelos, las naranjas dulces y mandarinas. Los primeros síntomas se observan en hojas jóvenes, pero éstos desaparecen cuando la hoja crece. Los síntomas en el tallo (escamamiento), sólo aparecen en árboles de 8 a 15 años de edad, lo que dificulta la comprobación de la enfermedad por solo observación de síntomas. En Colombia, se han observado síntomas en gran número de árboles de tangelo, así como en naranjas del tipo Navel (ombligonas) y Valencia. (Navarro, 1987; Salazar y Jaramillo, 1994).

MANEJO DE LAS ENFERMEDADES VIROSAS.

En general, los virus son más difíciles de controlar y manejar que las enfermedades causadas por hongos y otros agentes. Esto es en parte por su naturaleza sistémica y por su asociación íntima con la célula hospedera. De otra parte, una vez infectada la planta, no puede ser curada, como sí lo son las enfermedades fungosas.

En la mayoría de los países citrícolas, se realiza una intensa lucha contra estas enfermedades, basada en el uso de plantas madres libres de virus. En el caso de la TRISTEZA, la cual se transmite por insectos, el control se complementa con patrones resistentes y preinmunización con razas débiles del virus.

La libración de los virus es relativamente fácil, ya sea por la obtención de clones nucelares (propagación asexual por medio de la semilla), y en sólo algunos casos, por termoterapia.

Las plantas nucelares se obtienen mediante la germinación de embriones nucelares presentes en las semillas de variedades poliembriónicas. Esta es una forma de propagación asexual, por lo que los nuevos individuos mantienen las características de la planta madre. Debido a que en los cítricos la gran mayoría de virus no se transmiten por semilla, las plantas así obtenidas están libres de éstos. (Salazar, 1988).

Aún cuando parezca sencillo este tipo de propagación, son muchos los inconvenientes que se presentan y en especial la demora del sistema. Las plantas de semillas tienen carácter juvenil, baja calidad del fruto, poca producción los primeros años, presencia de espinas,

vigor excesivo, etc. Estos caracteres impiden la utilización comercial de las plantas y solo se pierden después de un período de envejecimiento, que pasa de los 20 años.

La termoterapia consiste en someter a las plantas o partes de ellas a tratamientos térmicos que destruyen el virus sin afectar la planta y su propagación posterior, ya sea por injerto o estacas. Este sistema es eficaz para eliminar algunos virus, pero no ocurre así en todas las variedades o especies de cítricos. Se eliminan virus como TRISTEZA, PSOROSIS, IMPIETRATURA, etc. pero es ineficaz en el caso de EXOCORTIS y XILOPOROSIS.

La microinjertación, como su nombre lo indica se hace mediante grupo de células del ápice de las ramas. Esta técnica es relativamente nueva y fué desarrollada por el doctor Luis Navarro de España. Esta técnica de microinjerto de ápices caulinares *in vitro* es superior a otras técnicas existentes, como las enunciadas anteriormente. Además presenta grandes ventajas:

1. Eliminación de la mayoría de las enfermedades sistémicas.
2. Las plantas obtenidas no presentan caracteres de juvenilidad.
3. Es una técnica rápida, que permite una propagación comercial después de comprobar la ausencia de los virus, en un tiempo no mayor de dos años.

En el caso de la TRISTEZA, enfermedad transmitida por insectos, se ha desarrollado una nueva técnica, para evitar contaminaciones fatales, la preinmunización, cuyo principal creador es el doctor Gerd W. Müller del Brasil.

Su necesidad se base en que una planta libre del virus de la TRISTEZA, sembrada en el campo, tarde o temprano la adquiere por su forma de transmisión, con el gran riesgo de adquirir una raza fuerte, que puede causar la muerte, así se encuentre injertada en patrones resistentes.

La técnica de preinmunización estriba en que existen razas fuertes y débiles del virus y que una vez establecida una determinada raza dentro de la planta, evita que otra la invada. Las razas débiles no causan mayores daños a la plantas y cuando son reinoculadas con la raza fuerte, ésta no logra penetrar a la planta. Esto demostró que la protección funciona en la mayoría de los casos de la TRISTEZA.

De esa manera, uno de los métodos de reducir las pérdidas debidas a la TRISTEZA, en especial en las especies y variedades susceptibles al virus, es la preinmunización y el uso de patrones tolerantes.

Cualquier método que se use para evitar o disminuir el ataque de virus, debe ir acompañada del uso de patrones resistentes, de prácticas culturales adecuadas y de extremar los cuidados con las herramientas que en el común de los casos se usan en un cultivo.

PROGRAMA DE SANIDAD DE CITRICOS EN COLOMBIA

El Programa de Frutales del ICA, consciente de la importancia para el país de la sanidad de los cítricos, ha diseñado un programa de manejo y prevención de las enfermedades sistémicas. Esta se propone en tres etapas: corto, mediano y largo plazo. (Jaramillo y Salazar 1987).

A corto plazo, se hará la selección de árboles madres de las principales variedades, usando las plantas nucelares obtenidas por el ICA y localizadas en el CI Palmira. La selección de los árboles de las especies susceptibles (Pajarito, Tahití, Valle Washington y Toronjas) se basará fundamentalmente en la debilidad de los síntomas producidos por la TRISTEZA.

Los árboles seleccionados serán probados para exocortis y psorosis, mediante plantas indicadoras, bien en invernadero o en casa de malla. Dado el origen nucelar de los árboles seleccionados, se espera un alto porcentaje de plantas libres de estas dos enfermedades. Estas plantas serán sometidas a un proceso de multiplicación rápida para disponer de las yemas necesarias para los viveros. Esta multiplicación se hará en "campos de multiplicación" consistentes en plantaciones densas 1 x 1, usando patrones vigorosos (Rugoso, Volkameriana).

En caso de resultar contaminados los árboles seleccionados, se entraría a un programa de limpieza mediano plazo, realizando ésta por medio de micro-injertación.

La etapa de mediano y largo plazo tendrá como objetivo la mejora continua del material y comprenderá:

- 1. Selección de árboles madres, incluyendo árboles localizados en diferentes sitios, buscando la mayor calidad agronómica en cada zona, ya que la propagación por semilla usada hace muchos años ha debido provocar la aparición de genotipos de las distintas variedades. Igualmente, se seleccionarán árboles de variedades importadas en el pasado y que han sufrido un proceso de adaptación.*
- 2. Indexación de los árboles madres. Como en el plan a corto plazo, se hará indexación para las dos enfermedades más comunes, adicionando pruebas para otros tipos de enfermedades sistémicas.*
- 3. Caracterización biológica de razas de TRISTEZA. Dadas las características de nuestra citricultura y del estado de los árboles en el campo, se presume la existencia de una raza débil de tristeza, la cual servirá como preinmunización a razas fuertes.*

Por tal motivo deben caracterizarse las razas débiles y las fuertes o virulentas, lo cual se hará mediante inoculación a huéspedes con distinto grado de susceptibilidad a la enfermedad. Una vez caracterizadas las razas, se harán ensayos de preinmunización en condiciones de invernadero y de campo.

- 4. Liberación de enfermedades sistémica por microinjertación. Las plantas madres seleccionadas se limpiarán por medio de la microinjertación y para su comprobación serán nuevamente probadas para las diferentes enfermedades, lo que garantizará la limpieza del material.*
- 5. Mantenimiento de plantas sanas y preinmunizadas. Las plantas libres se conservarán en recintos antipulgón para evitar su reinfección por tristeza. Este material será usado posteriormente para preinmunización con las razas débiles, en especial las especies sensibles a tristeza como Pajarito, Tahití, Valle Washington y las toronjas. Con esto, se garantizará una protección adecuada.*

Las variedades resistentes también serán preinmunizadas, con el fin de evitar una difusión de razas severas por todo el país.

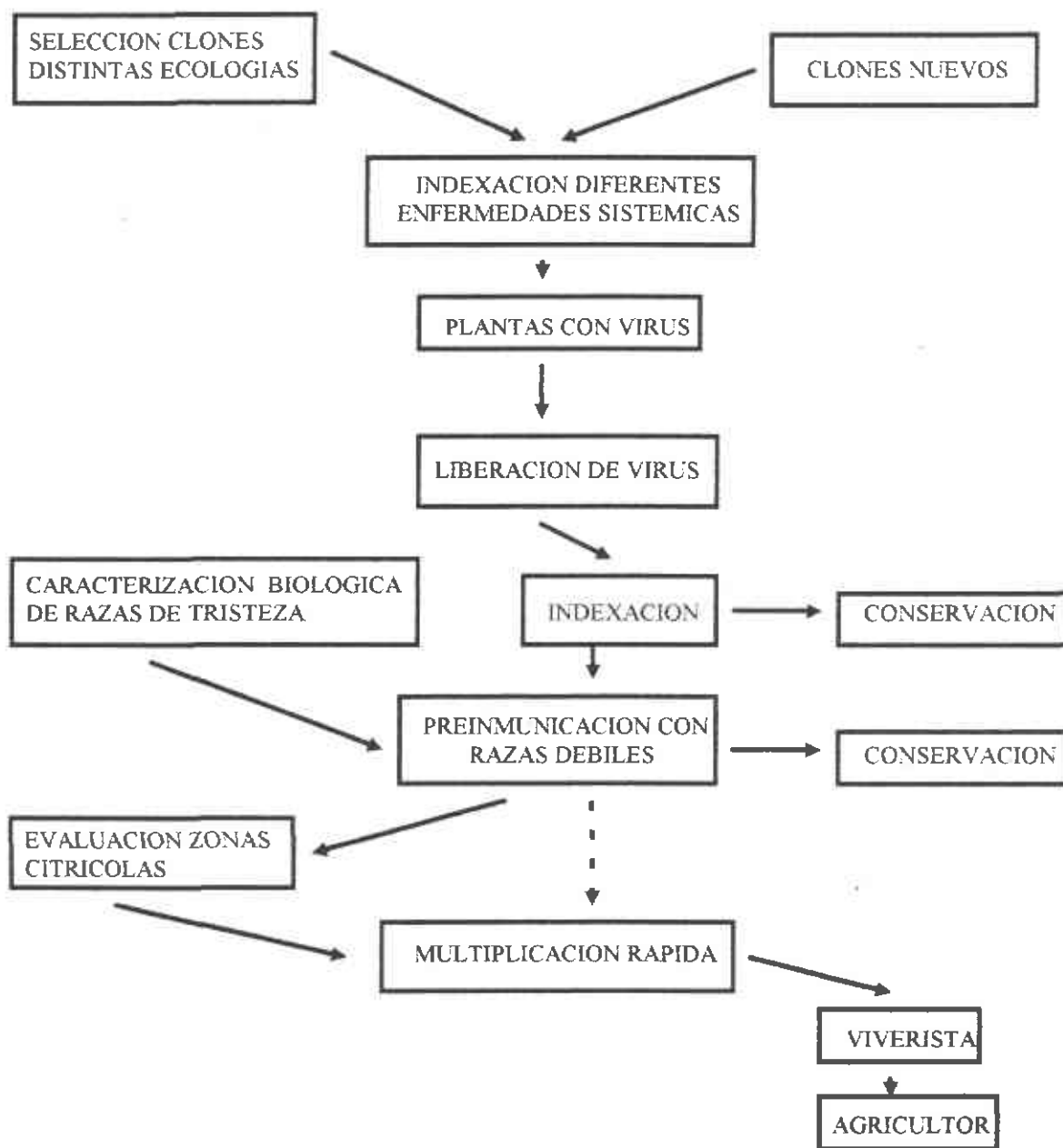
- 6. Evaluación agronómica de las plantas preinmunizadas. Se busca determinar las características agronómicas de las variedades limpias y preinmunizadas. Esta evaluación se hará en diferentes zonas ecológicas y sobre los patrones más usados en cada región.*
- 7. Multiplicación y distribución. Usando material de las plantas preinmunizadas, se instalarán "Campos de multiplicación" de acuerdo con las necesidades del país. En este momento desaparecerían los campos de multiplicación hechos en el plan a corto plazo.*

OBJETIVOS

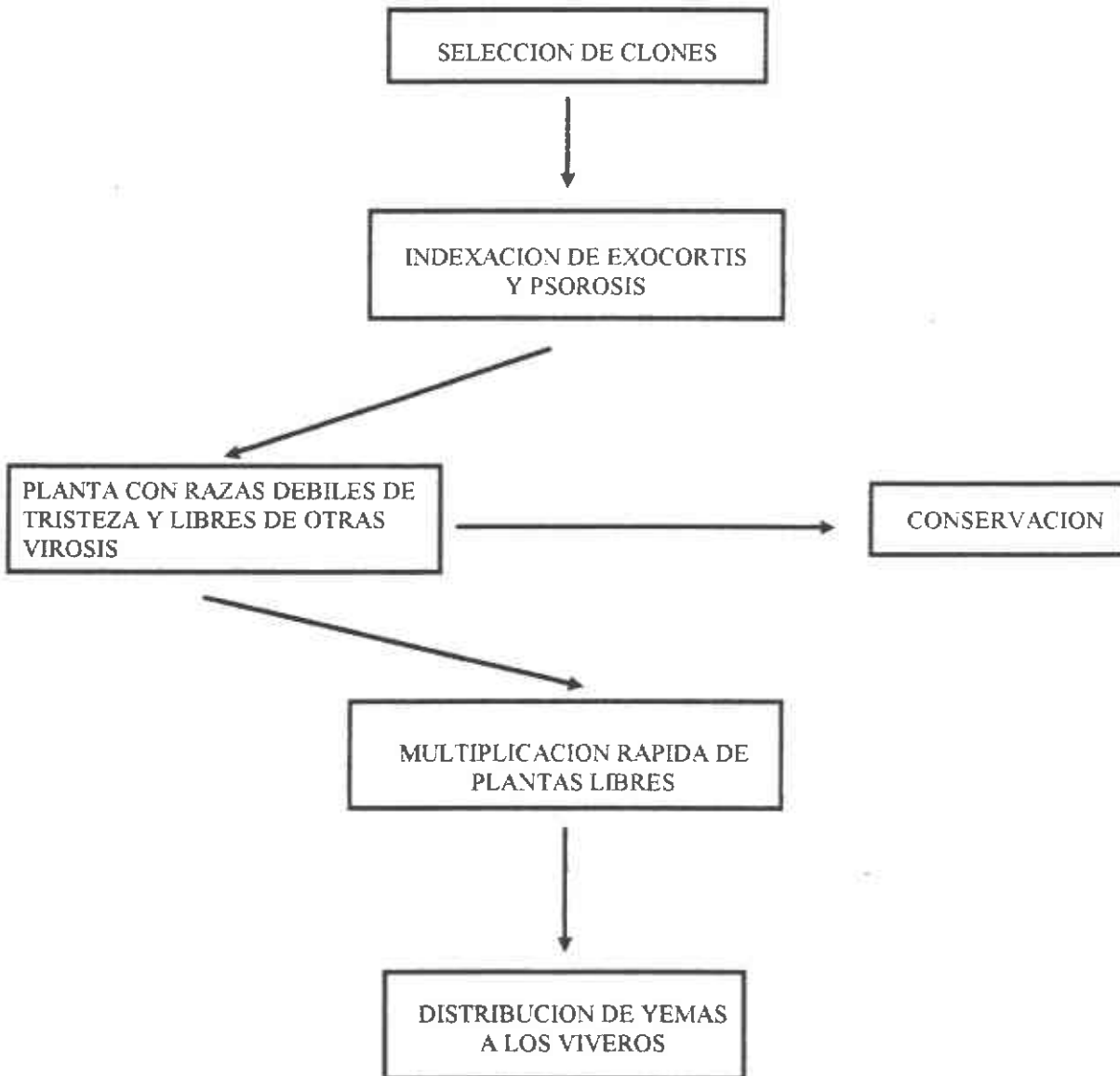
- 1. Selección de los árboles madres de diferentes especies y variedades de cítricos en relación a sus características agronómicas excepcionales.*
- 2. Determinación de la presencia o ausencia de enfermedades causadas por virus, viroides o micoplasmas en las plantas seleccionadas.*
- 3. Caracterización biológica de razas de tristeza.*
- 4. Obtención de plantas libres de virus por microinjertación.*
- 5. Preinmunización de las plantas libres con razas débiles de tristeza.*

- 6. Conservación y mantenimiento de plantas libres de enfermedades y preinmunizadas.
- 7. Establecimiento de campos de multiplicación.

**PROGRAMA DE SANIDAD A MEDIANO Y LARGO PLAZO
5 A 15 AÑOS**



**PROGRAMA DE SANIDAD A CORTO PLAZO
2 AÑOS**



BIBLIOGRAFIA

- Amir, A; Ashkenazi, S; Shakel A y Kahn M. 1988. *Exocortis viroide (CEV) dwarfed trees in Valley, Israel. En citriculture. Proceedings of the sixth international citrus congress Middle- East. vol 2. pp. 913-915.*
- Ashkenazi, S; Oreny. 1988. *The use of citrus exocortis virus (CEV) for tree size control in Israel. Practical aspects. En citriculture proceedings of the sixth international citrus congress. Middle- East. pp. 913-915.*
- Ballesteros - Olmos J.F.; Piña, J.A.; Bimbo, B. 1989. *El diagnóstico biológico de la Psorosis de los agrinos y enfermedades afines. Levante Agrícola. No. 295 - 296 215 - 223 Madrid.*
- Garnsey, S.M.; Niblet C.L. 1987. *Observations on diseases of citrus in Colombia. Informe técnico. Palmira 32p.*
- Jaramillo C; Salazar C.R. 1987. *Plan nacional de certificación de material de propagación de cítricos. ICA Palmira, Programa de Frutales. Mimeografiado. 35 p.*
- Müller G.W. 1987. *Relatorio técnico científico da viagem Colombia. Informe técnico. Campinas, Brasil 37 p.*
- Navarro L. 1987. *Informe final de la consultoría sobre producción de árboles de cítricos libres de enfermedades en Colombia. Informe técnico. Palmira, Colombia. 33p.*
- Salazar C.R. y Jaramillo, C. 1994. *Situación fitosanitaria de los cítricos en Colombia. Memoria seminario multinacional manejo fitosanitario de frutales y hortalizas para exportación. Perú 15 p.*
- Salazar C.R. 1988. *Propagación de frutales en curso nacional sobre frutales de clima frío. Vol I. Generalidades ICA Medellín, pp. 181-211.*
- Sánchez, L.A.; Jaramillo C; Toro, J.C. 1987. *Cítricos. Manual de asistencia técnica No. 42. Instituto Colombiano Agropecuario, Cali. 105 pp.*
- Toro, J.C.; Hernández, A. y Salazar C.R. 1992. *Situación de la fruticultura en Colombia en Curso Nacional de Cítricos. ICA-ASOCIA, Manizales. 14p.*
- Wallace J.M. 1968. *Psorosis A, blind pocket, concavegum, crinkly leaf and infections variagation. In Childs J. FL. (de) Indexin procedures for 15 virus diseases of citrus trees. Dept Agr. Res. Ser. Agr. Handbook 333 Washington D.C. pp 5-15.*