

El Servicio Nacional de Certificación de Plantas de Cítricos

I. Historia

Edmundo E. Monteverde
Ezequiel Rangel

Investigadores del INIA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
Maracay, estado Aragua, Venezuela.

Venezuela, al igual que los países donde se desarrolló una industria cítrica importante en América, pasó por dos etapas: una en la cual el material original proveniente de los árboles, introducidos por los colonizadores españoles se propagó por semillas y corresponde a las denominadas naranjas criollas (*Citrus sinensis* Osb.); la otra etapa correspondió a la introducción de materiales del exterior, los cuales se injertaron sobre naranjo agrio o cajera (*Citrus aurantium* L.). La multiplicación por semilla tiene las ventajas de su fácil propagación y que la mayoría de los virus no se transmiten por esta vía (Weathers y Cameron 1959) y, cuando esto ocurre, es en muy bajo porcentaje (Childs y Johnson 1966; Salibe y Moreira 1965). Sin embargo, los árboles propagados por semillas tienen, entre otras desventajas, lo lento para entrar en producción y la susceptibilidad a la pudrición del pie o gomosis, causada por *Phytophthora* sp., especialmente los árboles de naranjos (Cameron *et al.* 1959; Ferguson y Timmer 1987).

Los trabajos de investigación efectuados sobre psorosis por Fawcett (1933); Fawcett y Bitancourt (1943) en California, USA, comprobaron la existencia de enfermedades en el material vegetativo de los cítricos que fueron transmitidas de un árbol a otro a través de la injertación.

A partir de 1935, cuando se funda el huerto de cítricos en la antigua Escuela Práctica de Agricultura, situada en Turmero, estado Aragua, la injertación de los materiales introducidos del exterior se hizo sobre naranjo agrio, debido a su tolerancia a la gomosis. Pero el hecho de introducir esos materiales en forma de yemas, vino acompañado de enfermedades transmisibles a través del injerto, que en aquel momento eran poco conocidas en el país y aún en el lugar de donde se introdujeron los materiales.

Los avances logrados en la detección de enfermedades virales crearon preocupación, porque

no se sabía si los materiales introducidos al país podían estar infectados con uno o más de estos patógenos (Malaguti 1962; López 1971).

En la primera mitad de la década del 60 hubo interés en la creación de un Servicio Nacional de Certificación de Plantas de Cítricos en Venezuela (Malaguti 1962). Sin embargo, es en el año 1977 cuando se elabora un proyecto para la producción de plantas de cítricos libres de virus a desarrollarse en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP), centro experimental dependiente del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) (Monteverde *et al.* 1977).

En 1979, el Ministerio de Agricultura y Cría (MAC) crea la Comisión Nacional para el Control Fitosanitario de los Cítricos, como consecuencia del peligro que significaba la presencia del virus de la tristeza de los cítricos. Como resultado de las actividades de esta comisión, el MAC resolvió, según gaceta oficial N° 32047 del 14 de agosto de 1980, la creación del Servicio Nacional de Certificación de Plantas Cítricas (SENACAC). Así, en 1983 se publicaron sucesivamente las tarifas por prestación de servicios (gaceta oficial N° 32667 del 3 de marzo de 1983) y las Normas de Funcionamiento del SENACAC (gaceta oficial N° 32680 del 8 de marzo de 1983).

El 15 de abril de 1985 se colocó la etiqueta N° 00001 en el vivero Visert, C. A., ubicado en la población de Miranda, estado Carabobo, donde se certificó que la planta se reprodujo siguiendo las normas establecidas por la gaceta oficial N° 32680.

Entre marzo de 1983 y junio de 1994 se desarrolló un activo programa de distribución de yemas y certificación de plantas de cítricos libres de psorosis, concavidad gomosa, exocortis y cachexia en viveros establecidos en los estados Aragua, Carabobo, Yaracuy y Bolívar (Reyes *et al.* 1992). Es necesario observar que este no era un programa obligatorio, por lo tanto, los viveros certificaban pequeñas canti-

dades de plantas que convivían con plantas no certificadas. Sin embargo, no sólo era importante el número de plantas que se certificaban, sino también la labor de educación que se les trasmitía a los viveristas para la utilización de mejores prácticas en el manejo del vivero.

Investigaciones realizadas

Las investigaciones que se realizaron en el país han permitido detectar por métodos biológicos la presencia del virus de la tristeza de los cítricos (CTV), el complejo viral de la psorosis-concavidad gomosa (CiPsV-CGV), la petrificación del fruto o impietratura, los viroides de la exocortis (CEVd) y cachexia de los cítricos (CCaVd).

Knorr *et al.* (1960) confirmaron la presencia del virus de la tristeza en Venezuela, usando el limón 'Criollo' (*Citrus aurantifolia* Christm. Swing.) como planta indicadora, lo cual fue corroborado por Monteverde *et al.* (1981, 1984). Luego, Rondon *et al.* (1970) encontraron la enfermedad conocida como impietratura o petrificación del fruto en el grapefruit o toronja 'Marsh Seedless' (*C. paradisi* Macf.), y dos años más tarde, Estrada y Malaguti (1972) detectaron la exocortis en el limero 'Persa' (*C. latifolia* Tan.), usando el limero 'Rangpur' o 'Cravo' (*C. limonia* Osb.) como planta indicadora.

La presencia de psorosis A (psorosis escamosa) y la concavidad gomosa en árboles de naranjo dulce fue demostrada por Monteverde *et al.* (1980), usando como indicadoras plántulas del naranjo dulce 'Hamlin'. Los mismos autores demostraron la presencia de cachexia en árboles de naranjo dulce, usando el mandarino 'Parson's Special' (*C. reticulata* Blanco), injertado sobre limonero 'Volkameriano' (*C. volkameriana* Ten & Pasq.), como planta indicadora del patógeno (Monteverde *et al.* 1985).

Las enfermedades mencionadas reducen el vigor, la vida útil y la producción de los árboles, aún estando injertados sobre portainjertos tolerantes o resistentes (Smith *et al.* 1973). La psorosis deteriora los árboles a través de los años y la concavidad gomosa reduce el tamaño de los árboles (Wallace 1987). En otros casos, estas enfermedades impiden el uso de portainjertos con ventajas agronómicas y fitopatológicas, porque son susceptibles a uno o más de esos patógenos. Este es el caso del limón 'Cravo', que a pesar de inducir una alta producción y buena calidad del fruto, debe injertarse con yemas libres de exocortis y cachexia,

porque es susceptible a ambos viroides (Ferguson y Garnsey 1987). El caso más conocido en Venezuela del efecto de estos patógenos es la destrucción de millones de árboles de naranjo dulce sobre naranjo agrio desde 1980, causada por el virus de la tristeza de los cítricos (Plaza *et al.* 1984).

Para entender el trabajo de investigación que condujo al establecimiento del SENACAC, se reseñan cada una de las líneas de investigación que llevaron a la obtención de material citrícola libre de virus, término que se usa en este caso para designar a aquellas enfermedades causadas por virus, viroides y aún las de etiología desconocida. Las líneas en cuestión fueron: a) selección de árboles por producción y calidad del fruto, b) evaluación del grado de infección por virosis en los árboles preseleccionados y c) obtención de plantas libres de esos patógenos a través de la microinjertación de ápices *in vitro*. Asimismo, se mencionan las propuestas que se hacen para la reactivación del SENACAC y la incorporación de nuevas técnicas para la detección de virus y viroides.

Selección de árboles por producción y calidad del fruto

Durante cinco años, la producción y la calidad del fruto fue registrada en 148 árboles de naranjo dulce preseleccionados en tres diferentes fincas y nueve lotes ubicados en los valles altos del municipio Montalbán, estado Carabobo. En la preselección se escogieron árboles de diez o más años de edad, sin ningún síntoma externo de estar afectados por alguna enfermedad de los cultivares: Valencia (VA), California (Washington Navel) (WN), Pineapple (PA) y Criollo mejorado (CM).

La producción se midió anualmente en kilogramos y número de frutos (NF) durante cinco años, mientras que la calidad del fruto se determinó tomando anualmente diez frutos al azar alrededor del árbol, en la última semana de marzo o primera semana de abril para 'Valencia' y para los demás cultivares en la primera semana del mes de noviembre. A esos diez frutos se les determinó el porcentaje de jugo (% jugo), el porcentaje de sólidos solubles totales o grados Brix (% SST o °Brix) y el porcentaje de acidez (% acidez), siguiendo la metodología de Soule *et al.* (1987) y el número de semillas en el caso del 'Criollo mejorado'. También se calculó el peso promedio del fruto, la relación SST: acidez (índice de madurez) y los kilogramos

SST/árbol (kilogramos-fruto x porcentaje de jugo x porcentaje SST/10.000). Los árboles se seleccionaron en cada lote por mínimas diferencias significativas con $P < 0.1$, usando el parámetro kilogramos SST/árbol.

En el Cuadro 1 se encuentra la producción y la calidad de los frutos promedio de 22 árboles escogidos de los 148 preseleccionados. De estos árboles, 16 fueron seleccionados como 'Valencia'. El árbol de mayor producción promedio fue el N° VA12A1208, con 313 kilogramos/árbol y el de menor producción el N° VA05B1107, con 177 kilogramos/árbol, lo que correspondió a 16,90 kilogramos SST/árbol y 9,70 kilogramos SST/árbol, respectivamente.

Los árboles seleccionados para el 'Criollo mejorado' fueron el N° CM06E3722, con una producción promedio de 398 kilogramos/árbol y 18,39 ki-

logramos SST/árbol, y el N° CM6E3602, con 277 kilogramos/árbol promedio y 12,25 kilogramos SST/árbol. Este último árbol no fue seleccionado en forma estadística, sino por su bajo número de semillas promedio por fruto (cuatro), mientras que el primero obtuvo un promedio de diez semillas/fruto.

El 'Criollo mejorado' está dentro de lo que en Venezuela son llamados naranjos criollos. Este material se propagó originalmente por semilla en la hacienda Montero (Montalbán, estado Carabobo), pero posteriormente se comenzó a injertar con el nombre de 'Criollo mejorado'; por lo tanto, se decidió dar el nombre de 'Criollo Montero CS' con semilla (CM06E3722) y 'Criollo Montero SS' sin semilla (CM06E3602) a estas dos selecciones, en honor al nombre de la finca donde fueron seleccionados. El 'Criollo mejorado' tiene una alta produc-

Cuadro 1. Producción promedio de cinco años y calidad del fruto de 22 árboles de naranjos dulce seleccionados en los valles altos de Carabobo, Venezuela. 1983-93.

Selección No.	Peso g	Frutos No.	Frutos kg	Jugo %	TSS %	Acidez %	TSS: acidez	kg SST/ árbol
VA12A1208	313	1.346	233	44,66	12,06	0,89	13,55	16,96
VA12A0804	311	1.346	231	50,00	11,26	0,93	12,10	17,56
VA05C2921	298	1.578	189	41,73	12,04	0,98	13,72	14,91
VA05A2701	281	1.385	203	45,93	12,41	0,99	12,54	16,10
VA06J1203	256	1.290	198	47,59	12,69	0,93	13,64	15,55
VA06J1105	256	1.507	170	48,68	11,94	0,96	12,43	14,79
VA06J1108	250	1.386	180	47,80	12,15	1,03	11,79	14,37
VA05B1211	255	1.061	212	39,28	12,09	0,83	14,57	10,61
VA06G0423	218	1.160	188	47,16	12,85	0,93	13,82	13,18
VA06G1312	111	1.081	195	45,80	12,84	0,87	14,75	12,25
VA05B0713	197	1.076	193	43,26	12,34	0,97	12,72	10,54
VA06G1323	196	1.043	188	47,40	12,75	0,87	14,67	11,71
VA06G0613	195	1.006	194	45,25	12,70	0,74	17,16	11,58
VA05B2621	188	970	194	44,36	12,97	0,89	14,57	10,98
VA05B1221	186	841	222	43,83	12,39	0,87	14,24	9,91
VA05B1107	177	886	200	45,13	12,29	0,82	14,99	9,70
CM06E3722	398	3.033	131	45,52	10,90	0,45	24,22	18,39
CM06E3602	277	1.828	151	40,67	10,90	0,75	14,53	12,25
PA06F2422	210	1.154	182	44,33	12,23	0,91	13,44	11,40
WN06A1805	244*	886	275	36,71	11,85	0,68	17,43	10,61
WN06A1504	243*	884	275	38,74	12,06	0,72	18,75	11,35
WN06A0205	231*	751	308	36,78	12,25	0,75	16,31	10,39

Árboles seleccionados por MDS. $P < 0.1$; * promedio de 3 años.

ción, aunque las características del fruto son diferentes a 'Valencia'. Además, tiene un alto contenido de semillas promedio por fruto (15), un peso promedio, porcentaje de jugo, porcentaje de SST y porcentaje de acidez menor. Esto hace que la relación SST: acidez, sea alta.

En el caso de 'Pineapple' sólo resultó seleccionado el árbol PA06F2422, con promedios de 210 kilogramos/árbol y 10,40 kilogramos SST/árbol.

En el naranjo 'California' fueron seleccionados tres árboles: N° WN06A1805, con promedios de 244 kilogramos/árbol; N° WN06A1504, con 243 kilogramos/árbol y el N° WN06A0205, con 231 kilogramos/árbol

También en el Campo Experimental del CENIAP, en Maracay se seleccionaron durante cinco años por producción en kilogramos ocho árboles, uno por cada uno de los cultivares de grapefruits, *C. paradisi* Macf., 'Marsh Seedless' (MS) y 'Duncan' (DU), los tangelos (*C. reticulata* Blanco x *C. Paradisi* Macf.) 'Orlando' (TO) y 'Nova' (TN), los naranjos 'Valencia' (VA), 'Parson's Brown' (PB) y 'Hamlin' (HA) (Cuadro 2).

Mendt (1988) señaló que durante el período 1983-87 la producción promedio de los huertos cítricos en Venezuela fue de 11,4 toneladas/hectárea, considerando una densidad promedio de 234 árboles/hectárea, la producción era de 48,72 kilogramos/árbol promedio. Esta producción es considerablemente baja cuando se compara con el nivel de productividad de los árboles seleccionados.

Cuadro 2. Producción promedio de cinco años de árboles seleccionados en el campo experimental del Ceniap en el período 1976-80.

Selección N°	kg/árbol
MS1B0202	250
DU1B0301	210
TO1B1202	131
PB1B0606	120
HA1B0503	118
TN1B1108	95
VA1B0409	66
PL1B1402	52

Evaluación del grado de infección por virosis en los árboles preseleccionados

El grado de infección por estos patógenos fue evaluado en los 148 árboles preseleccionados, lo cual se hizo tomando tres esquejes alrededor de cada árbol. De cada esqueje se tomaron tres pedazos de corteza y se inocularon tres plantas indicadoras, injertándoles un pedazo de corteza a cada una, dejando una planta sin inocular como testigo negativo (Monteverde *et al.* 1992).

Las plantas indicadoras usadas para la detección de las enfermedades fueron plántulas de naranjo dulce 'Hamlin' o 'Pineapple' para la psorosis-concavidad gomosa (Fawcett y Bitancourt 1943), y cidro 'Ethrog Arizona 861-S1' injertado sobre limonero 'Volkameriano' para exocortis (Roistacher *et al.* 1977). Para cachexia se usó mandarino 'Parson's Special' injertado sobre limonero 'Volkameriano' y plántulas de tangelo 'Orlando' (Childs 1950; Roistacher *et al.* 1977).

Los síntomas positivos en las plantas indicadoras fueron aclaramientos de las nervaduras (flecking) y hoja de roble (oak leaf), en hojas nuevas de 'Hamlin' o 'Pineapple' para psorosis y la concavidad gomosa (Fawcett y Bitancourt 1943). Los síntomas para exocortis fueron hojas epinásticas y puntos necróticos en la vena principal de la hoja por el envés (Roistacher *et al.* 1977). Para cachexia la sintomatología positiva fue la presencia de puntos de goma en la línea de injerto de 'Parson's Special'/'Volkameriano', salientes en la cara interna de la corteza y depresiones en la madera del tangelo 'Orlando', ambos tejidos con una coloración marrón en la superficie (Childs 1950; Roistacher *et al.* 1973).

El grado de infección por los tres patógenos en los 148 árboles preseleccionados aparecen en el Cuadro 3; éste fue alto para el caso de exocortis (62,80%), medio para cachexia (28,40%) y bajo para psorosis - concavidad gomosa (12,20%).

La baja infección por psorosis y concavidad gomosa es lógica, si consideramos que la preselección previa de árboles con diez o más años de edad y sin ningún síntoma externo de la enfermedad, redujo el número de árboles infectados. Esta sintomatología generalmente aparece alrededor de esa edad, cuando los árboles están infectados (Wallace 1987), pero en el caso de cachexia la infección debería ser alta, debido a la

facilidad de transmisión mecánica de este patógeno (Semancik 1976; Roistacher *et al.* 1983; Semancik *et al.* 1988). El grado de infección media de los árboles por cachexia probablemente se debió a que originalmente estos árboles estaban libres del viroide y posteriormente fueron infectados con herramientas contaminadas introducidas en el área.

Cuadro 3. Evaluación de psorosis - concavidad gomosa, exocortis y cachexia en 148 árboles en tres fincas de los valles altos de Carabobo. 1984.

Lotes	CiPsV-CGV + / total	CEVd + / total	CCaVd + / total
ARAGÜITA			
5A	5/12	12/12	8/12
5B	4/30	19/30	13/30
5C	1/21	12/21	3/21
Sub-total	10/63	43/63	24/63
%	15,90	69,30	38,00
MONTERO			
6A	1/12	10/12	0/12
6E	0/16	4/16	4/16
6F	4/5	3/5	3/5
6G	1/14	7/14	6/14
6J	2/21	10/21	3/21
Sub-total	8/68	34/68	16/68
%	11,80	50,00	23,50
LA MAJADA			
12A	0/17	16/17	2/17
Sub-total	0/17	16/17	2/17
%	0	94,10	11,80
Total	18/148	93/148	41/148
% total	12,2	62,8	28,4

+/total = pruebas positivas/total de plantas
 CiPsV-CGV = psorosis-concavidad gomosa
 CEVd = exocortis
 CCaVd = cachexia

Los naranjos 'Valencia', 'California' y 'Criollo mejorado' mostraron baja infección por psorosis-concavidad gomosa, pero 'Pineapple' estaba altamente infectado (Cuadro 4). En el caso de 'Valencia' y 'California', probablemente se debió a que la preselección redujo el número de árboles infectados. En el caso del 'Criollo mejorado', ocurrió porque las yemas originalmente provenían de plantas de semillas y la psorosis se transmite en muy bajo porcentaje por esta vía (Bridges *et al.* 1965). Todos los cultivares aparecieron altamente infectados por exocortis. Ningún árbol de 'California' apareció infectado por cachexia.

Cuadro 4. Evaluación de psorosis-concavidad gomosa, exocortis y cachexia en cuatro cultivares de naranjo dulce en los valles altos de Carabobo. 1984.

Cultivar	CiPsV-CGV + / total	CEVd + / total	CCaVd + / total
Valencia	13/115	76/115	37/115
%	11,30	66,00	32,20
Criollo Mejorado	0/16	4/16	4/16
%	0,00	25,00	25,00
California	1/12	10/12	0/12
%	8,30	83,30	0,00
Pineapple	4/5	3/5	3/5
%	80,00	60,00	60,00

+/total = prueba positiva/total de plantas
 CiPsV-CGV = psorosis-concavidad gomosa,
 CEVd = exocortis,
 CCaVd = cachexia

Obtención de plantas libres de patógenos a través de la microinjertación de ápices *in vitro*

La eliminación de estos patógenos de los árboles seleccionados se hizo a través de la microinjertación de ápices *in vitro* (Monteverde *et al.* 1986; Navarro 1981; Navarro *et al.*, 1975).

A partir de los 22 árboles seleccionados, se produjeron 66 microinjertos, lo que significó un promedio de tres microinjertos por árbol. Los microinjertos producidos fueron probados nuevamente con las

plantas indicadoras para comprobar si habían quedado libres de estos patógenos, demostrando que 100% de los microinjertos quedó libre de exocortis, 92,42% quedó libre de cachexia y 98,40% libre de psorosis-concavidad gomosa (Monteverde *et al.* 1980; Reyes 1988).

Navarro (1981) encontró que exocortis y cachexia son fáciles de eliminar a través de la microinjertación de ápices *in vitro*, pero psorosis es difícil de eliminar totalmente. De manera similar, Roistacher *et al.* (1976) produjeron plantas microinjertadas 100% libres de exocortis, 98,20% libres de cachexia y entre 87,50 y 92,30% libres de psorosis A. Los resultados obtenidos en el caso de Venezuela son muy similares a los referidos por los autores antes mencionados, lo cual nos coloca en una situación en la que recuperar el estado fitosanitario del bloque de fundación es altamente factible, considerando los avances tecnológicos logrados en años recientes y en los cuales el personal del INIA se ha venido preparando de manera responsable. Más aún, como consecuencia de algunos estudios que actualmente se llevan a cabo en el CENIAP, se espera poder ofrecer a largo plazo la opción de preinmunizar las plantas de cítricos, con aislados débiles y protectores del virus de la tristeza de los cítricos (CTV), para atenuar el efecto de las razas severas del virus dispersas ampliamente en el país.

Bibliografía

- Bridges, G.; Youtsey, C.; Nixon, R. 1965. Observations indicating psorosis transmission by seeds of Carriizo citrange. Proc. Florida State Hort. Soc. 78:48-50.
- Cameron, J., Soosts, R.; Frost, H. 1959 The horticultural significance of nucellar embryony in Citrus. In: J. M. Wallace (ed), Citrus Virus Diseases. Univ. Calif. Div. Agric. Sci., Berkeley.
- Childs, J. 1950. The cachexia disease of Orlando tangelo. Plant Dis. Repr. 4(10):295-298.
- Childs, J.; Johnson. 1966. Preliminary report of seed transmission of psorosis virus. Plant Dis. Repr 50: 81-83.
- Estrada, T.; Malaguti, G. 1972. Anomalías de la lima de Tahití (*Citrus latifolia* Tanaka) debidas a exocortis. Rev. Fac. Agron. 4(4):75-78.
- Fawcett, H. 1933. New symptoms of psorosis indicating a virus disease of citrus. Phytopathology 23: 930.
- Fawcett, H.; Bitancourt, A. 1943. Comparative symptomatology of psorosis varieties on citrus in California. Phytopathology 33(10):837-864.
- Ferguson, J.; Timmer, L. 1987. Phytophthora diseases of citrus. Florida Citrus integrated Pest and Crop Management Handbook, J. L. Kapp (ed.). Univ. Florida Coop. Ext. Serv. IFAS, Univ Florida Press. Gainesville, Florida. p. IX-1 to IX-8.
- Ferguson, J.; Garnsey, S. 1987. Citrus and viruslike diseases. Florida Integrated Pest and Crop Management Handbook, J. L. Kapp (ed.). Univ. Florida. Coop. Ext. Serv. IFAS, Univ. Florida Press. Gainesville, Florida. p. XIV-1 to XIV.
- FONAIAP. 1983. Base legal del Servicio Nacional de Certificación de plantas Cítricas. Carta Agrícola. N° Extraordinario. 6 p.
- Knorr, L.; Malaguti, G.; Serpa, D. 1960. Descubrimiento de la tristeza de los cítricos en Venezuela. Agronomía Tropical 10(1):3-12.
- López, M. 1971. Enfermedades virosas de las cítricas. Consejo de Bienestar Rural (CBR), Caracas. 53 p.
- Malaguti, G. 1962. Los virus de las cítricas y la certificación de yemas. Ministerio de Agricultura y Cría (MAC), Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA), Maracay. Circular N° 15. 16 p.
- Mendt, R. 1988. Present and future of Venezuelan citriculture. Proc. 6th. Intern. Citrus Cong. 4: 1625-1629.
- Monteverde, E.; García, M.; Briceño, M. 1986. Obtención de plantas cítricas libres de psorosis y exocortis en árboles infectados a través de la microinjertación de ápices *in vitro*. Agronomía Tropical 36(4-6):5-14.
- Monteverde, E.; Rondón, A.; Figueroa, M. 1977. Proyecto de certificación de árboles cítricos como fuente de yemas libre de virus. Ministerio de Agricultura y Cría, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Programa Nacional de Frutales. Maracay, Venezuela. 20 p.
- Monteverde, E. E.; Ruíz, J. R.; Espinoza, M. 1984. Observaciones preliminares sobre razas del virus de la tristeza presentes en Venezuela. Agronomía Tropical 34(1-3):189-198.
- Monteverde, E.; Delgado, L.; Espinoza, M.; Ruíz, J. R. 1980. Sintomatología del virus de la psorosis en el cultivar de naranja Hamlin (*Citrus sinensis* Osb.), bajo condiciones controladas de cámara de crecimiento. Fitopatología 15(1): 73-77.

- Monteverde, E. E.; Espinoza, M.; Ruiz, J. R. 1992. Evaluación de psorosis-concave gum, exocortis y cachexia-xyloporosis en árboles de naranjo dulce en los valles altos Carabobo-Yaracuy, Venezuela. *Agronomía Tropical* 42(3-4): 137-149.
- Monteverde, E. E.; Espinoza, M.; Ruiz, J. R. 1981. Síntomas de tristeza en plantas de limón criollo *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swing. usadas como indicadores del virus. *Agronomía Tropical* 31(1-6): 69-79.
- Monteverde, E. E.; Espinoza, M.; Ruiz, J. R. 1985. Identificada la xyloporosis de los cítricos en Venezuela con plantas indicadoras. *Agronomía Tropical* 35(1-3): 173-176.
- Navarro, L. 1981. Shoot tip grafting *in vitro* (STG) and its applications: A review. *Proc. Intern. Soc. Citriculture* 1: 452-456.
- Navarro, L.; Roistacher, C. N.; Murashige, T. 1975. Improvement shoot tip grafting *in vitro* for virus free citrus. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 100(5):471-472.
- Plaza, G.; Lastra, R.; Martínez, J. E. 1984. Incidencia del virus de la tristeza de los cítricos en Venezuela. *Turrialba* 34(2): 125-128.
- Rangel, E.; Cuello de Uzcátegui, R.; Ascanio, M.; Centeno, F.; Ruíz, J. 2000. Incidencia del virus de la tristeza de los cítricos en algunas localidades de los estados Aragua, Carabobo y Yaracuy, Venezuela. *Fitopatol. Venez.* 13:19-21.
- Reyes, F. J. 1988. Informe anual. FONAIAP-CENIAP-IIA. 20 p.
- Reyes, F.; Monteverde, E. E.; Laborem, G. 1992. Programa de certificación de plantas cítricas en Venezuela. *FONAIAP Divulga* 41: 7-9.
- Roistacher, C. N.; Gumpf, D. J.; Nauer, E. M.; González, R. 1983. Cachexia disease, virus or viroid. *Citrograph*. 68(6): 111-113.
- Roistacher, C.; Navarro, L.; Murashige, T. 1976. Recovery of citrus selections free of several virus, exocortis viroid and *Spiroplasma citrus* by shoot tip grafting *in vitro*, 186-193. *Proc. 7th. Conf. IOCV*. Riverside, California.
- Roistacher, C.; Blue, R.; Calavan, E. 1973. A new test for citrus cachexia. *Citrograph*. 58(7):261-262.
- Roistacher, C.; Blue, R.; Calavan, E.; Navarro, L.; González, R. 1977. A new sensitive citron indicator for detection of mild isolates of citrus exocortis viroid (CEV). *Plant Dis. Repr.* 61:135-139.
- Rondón, A.; Angeles, N.; Leal, F. La petrificación de los cítricos en Venezuela. *Agronomía Tropical* 29(1): 131-134.
- Salibe, A.; Moreira, S. 1965. Seed transmission of exocortis virus. pp. 197-200, In W. C. Price (ed.). *Proc. 3d Conf. IOCV*
- Semancik, J. 1976. Citrus exocortis disease 1965 to 1975. *In: E. C. Calavan (ed.), Proc. 7th. Conf. IOCV*. Riverside, California. p.79-89.
- Semancik, J.S.; Roistacher, C. N.; Duran-Vila, N. 1988. A new viroid is the causal agent of citrus cachexia disease. *In: L. W. Timmer, S. M. Garnsey and L. Navarro (eds), Proc. 10th. Conf. IOCV*. Riverside, California. p. 125-135
- Smith, P.F.; Garnsey, S. M.; Grant, T. J. 1973. Performance of nucelar Valencia orange trees on Rough lemon stock when inoculated with four viruses. *I Cong. Mundial Citricultura* 2:589-594.
- Wallace, J. M. 1987. Virus and virus-like disease. *The Citrus Industry* 4:67-184. W. Reuther, E. C. Calavan and G. E. Carman (eds.) Univ. California, Div. Agr. Sc. Berkley, California.
- Weathers, L. G.; Calavan, E. C. 1959. Nucellar embryony. A mean of freeing citrus clones of virus, 197-202. *In: L. M. Wallace (ed.), Citrus virus diseases*. Univ. Calif. Div. Agric. Sci. Berkeley.



Estas son nuestras
revistas científicas
suscribase a través de esta dirección:
Av. Universidad, vía El Limón, Apdo. 2103.
Central: 0243 - 2833311 2833155
Maracay, estado Aragua