

## EL CULTIVO DE LOS CITRICOS \*

Rodrigo Torres M. \*\*

### 1. HISTORIA Y DESARROLLO

Las especies de citrus son nativas de las regiones tropicales y subtropicales de Asia y del Archipiélago Malayo.

Una de las especies más antiguas cultivadas es el citrón (Citrus medica L.); posterior a éste se tienen el limón (C. limon Burm) y la naranja agria (C. aurantium L.). Los árabes y las cruzadas esparcieron estas especies por medio de sus conquistas.

La naranja dulce (C. sinensis Osbeck), se introdujo de la India a Europa. No existen especies nativas de América.

#### 1.1 PRODUCCION COMERCIAL EN EL MUNDO.

La industrialización del cultivo ha contribuido a su expansión. Se cultiva en el trópico y en el subtrópico, hasta 35° Norte y Sur del Ecuador.

En climas subtropicales, donde hay estaciones definidas, el ritmo de floración y crecimiento es controlado por la temperatura. La calidad, la producción y el color externo de los frutos son buenos.

---

\* Contribución del Programa de Frutales, Regional No. 5, ICA. Cali.

\*\* Ingeniero Agrónomo, M.S. Coordinador Cultivo de Frutales, ICA. Apartado Aéreo 233. Palmira.

Conferencia dictada por la Ingeniero Agrónomo Consuelo Jaramillo, Programa de Frutales, Regional No. 5, ICA, Palmira.

En áreas tropicales, los cítricos son producidos principalmente para el consumo local. Los árboles producen varias cosechas al año, dependiendo principalmente de la humedad del suelo presente después de un período de sequía, siendo más difícil la cosecha en el trópico. El color externo no es muy atractivo.

El área total sembrada en el mundo es aproximadamente de 2 millones de hectáreas. El Mediterráneo, América Central y América del Norte, poseen un 63% del área total cultivada; Sur América tiene el 12%.

La producción mundial es de unos 18 millones de toneladas y casi la mitad es consumida como subproductos, tales como : aceite, jugos congelados, polvos deshidratados, pectinas y mermeladas.

En su orden, las especies más importantes son : naranjas, mandarinas, limones y grapefruits. Estados Unidos es el país líder en la producción de jugos de naranja, grapefruit y limón. Para 1977, Brasil tiende a ser uno de los principales países productores de jugo, por problemas de heladas en Estados Unidos.

El mercado internacional depende en un ochenta por ciento de la producción del Mediterráneo. Las calidades en el mundo varían mucho, dependiendo del clima, del patrón y de las prácticas culturales.

## 1.2 CULTIVO EN COLOMBIA.

En Colombia se encuentran cítricos desde el nivel del mar hasta los 2.100 m de altitud. El cultivo se hace casi que exclusivamente para consumo doméstico y son pocas las explotaciones comerciales. La mayoría de los árboles se encuentran asociados con otros cultivos.

La distribución de la lluvia hace que se produzca fruta continuamente durante el año, con las mayores producciones en octubre, noviembre y diciembre.

Es difícil calcular el área sembrada en Colombia. Sin embargo, es posible que esté en unas 15.000 hectáreas con 3 millones de árboles. Muchos árboles son propagados por semilla. Las naranjas constituyen aproximadamente las 3/4 partes de los árboles cítricos, siguiéndole las mandarinas, las limas ácidas y los grapefruits.

Las producciones nacionales son del orden de las 10 a las 15 t/Ha, aunque huertos bien establecidos llegan a 30 toneladas y aún más. La producción colombiana se estima en 400.000 toneladas anuales.

La producción potencial por hectárea en Colombia es alta, comparada con la obtenida en otras partes del mundo (buenos huertos en Florida, Estados Unidos que producen entre 20 y 25 t/Ha/año).

## 2. BOTANICA

Los árboles cítricos comúnmente cultivados, pertenecen a tres géneros: Fortunella, Poncirus y Citrus. Son de la Subtribu Citrinae, Tribu Citreae, Subfamilia Aurantioideae, Familia Rutaceae. El género Poncirus se considera una planta de hojas caducas; no así los otros dos géneros.

### 2.1 Fortunella.

El género se parece al Citrus, con diferencias principales en la flor y el fruto y comprende cuatro especies.

El nombre común es "Kumquat". Se cultiva principalmente en China. Una sola especie es nativa del trópico (F. polyandra); las otras lo son del subtropico y resisten bajas temperaturas.

El género es especialmente útil para lograr híbridos con alta resistencia al frío; fácilmente se forman híbridos intergenéricos con citrus, ejemplo: calamondin, limequats.

## 2.2 Poncirus.

Tienen hojas trifoliadas, muy resistentes al frío. Se cruza fácilmente con citrus, dando Citranges, Citrandarins, entre otros. Los híbridos son casi siempre estériles. Poncirus trifoliata es la especie representativa muy usada en el Japón como patrón; son árboles pequeños y las hojas con 4 a 5 foliolos. Entre los híbridos principales se conocen : Citranges (P. trifoliata x C. sinensis); Citrumelos (P. trifoliata x C. paradisi); Citrandarins (P. trifoliata x C. reticulata); Citremons (P. trifoliata x C. limon).

## 2.3 Citrus.

Debido a su polinización cruzada existen muchas especies. Usualmente, los híbridos entre géneros son estériles y se reproducen por semilla a través del fenómeno de apomixis. Por el anterior fenómeno, los híbridos se reproducen fielmente y algunas veces se han considerado especies verdaderas. También se han considerado como diferentes especies, a causa de sus rejuvenecimientos. Los principales híbridos, variedades y especies que se conocen, son :

### 2.3.1 Citrus medica L. "Cídra".

Se cultiva principalmente por la corteza.

### 2.3.2 Citrus limon (L) Burm.

Son árboles pequeños y con espinas. Las hojas y flores jóvenes de color rojizo. No se conoce el origen. Entre las variedades más conocidas, están : "Rugoso", "Lisbon", "Eureka"; entre los híbridos : "limón Meyer" (procede posiblemente de C. limon x C. sinonlis), "limón Perrine" (C. limon x C. aurantifolia).

### 2.3.3 Citrus aurantifolia Swing. "Limas".

Arboles pequeños, muy espinosos, de hojas pequeñas y alargadas. Entre las variedades se tienen : "Key" ó "Mexicano" ó "Pajarito" y "Tahiti".

### 2.3.4 Citrus aurantium L. "Naranja agrio".

Apreciado como medicinal, en perfumería y como patrón, ya que es casi inmune a la pudrición radicular.

### 2.3.5 Citrus sinensis (L) Osbeck. "Naranja dulce"

Es nativa posiblemente del Sur de China e Indochina. Los frutos contienen un glucócido, el hesperidín. Es diferente del naringín del pomelo y grapefruit, del aurantamarín de la naranja agria y del ponciridín de la naranja trifoliada. Algunos híbridos son : "Tangor" (C. sinensis x C. reticulata), "Citranges" (C. sinensis x P. trifoliata).

### 2.3.6 Citrus reticulata Blanco. "Mandarina". "Lima Rangpur" (se cree que sea posiblemente C. reticulata var. austera).

Híbridos : "Tangelos" (C. reticulata x C. paradisi); "Tangor" (C. reticulata x C. sinensis); "Umatilla", "King", "Temple". "Calamondín" (se cree que sea C. reticulata var. austera x Fortunella sp.).

### 2.3.7 Citrus grandis (L) Osbeck. "Pomelo".

Muy estimado en China y Tailandia.

### 2.3.8 Citrus paradisi Macf. "Grapefruit".

Originario de las Indias Occidentales (Híbrido de Pomelo x una especie no determinada de naranja dulce).

### 2.3.9 Citrus indica Tan.

Especie silvestre.

### 2.3.10 Citrus tachibana Tan. Especie silvestre.

## 2.4 CULTIVARES.

En general, los frutos cítricos de importancia comercial se encuentran bajo cuatro grupos hortícolas :

### 2.4.1 Naranjas.

Se tienen dulces y ácidas. Existen cuatro grupos de naranjas dulces : común, el más importante; limas naranjas; la pigmentada, importante en Europa y tiene dos categorías según la intensidad de su color rojo; ombligona.

Entre las ácidas se reconocen : la naranja agria usada como patrón; una menos ácida, similar a la anterior, y otra agria usada como ornamental y por las flores, para extracción de aceite de nerolí.

#### 2.4.1.1 Naranjas dulces para Colombia :

- .1. "Valle Washington": Clon nucelar de la "Washington". Para uso como fruta fresca, pues tiene limonina que pone amargo el jugo en pocas horas. Se recomienda para zonas entre 1.000 y 2.000 m. s. n. m.
- .2. "Lerma": Muy resistente al transporte. "Salerma", "Hamlin", originada en el Estado de Florida en Estados Unidos; muy importante en el mundo por su maduración temprana.
- .3. "Valencia": La variedad más importante en el mundo. Es tardía. Nucleares son : "Cutter", "Frost" y "Olinda". En Colombia existen "García Valencia", "Nativa de Monpós No. 1", "Nativa de Monpós No. 2", "Mamoncito".
- .4. "Ruby": Originada en el Mediterráneo. Buena en regiones cálidas. Existen varios clones, entre ellos "Palmira Ruby".

#### 2.4.2 Mandarinas.

Las más comunes que crecen en Colombia son originadas de semilla del tipo "Dancy", "Empress" y "Willowleaf". Se tienen : "Oneco", originada de la India; "Común" (China); "Satsuma". Para alturas que van desde los 1.200 a 2.000 m. s. n. m.

#### 2.4.3 Frutos ácidos: Limas, limones y limas ácidas.

Los limones se adaptan de 0 a 2.000 m. s. n. m., sin embargo, no son comunes en Colombia, probablemente por la incidencia de enfermedades y tamaño grande. Son más conocidas las limas ácidas. De éstas se tienen: "Nativo" (Key, Mexicano, Criollo, Pajarito, Común), apto para alturas entre 0 y 1.200 m. s. n. m. ; "Tahití" (Persian, Persa), para sembrar entre 0 y 1.800 m. s. n. m.

#### 2.4.4 Grapefruits y Pomelos.

Los grapefruits se adaptan en Colombia de 0 a 1.200 m. s. n. m. Requieren más calor que las naranjas y mandarinas para producir frutos de calidad. "Marsh", es la variedad más importante, originada en Florida, Estados Unidos, en 1860. No tienen semilla. Clones son "Thompson", "Red Blush" (ambas son coloreadas y originadas de mutaciones). Dentro de este grupo se contemplan también los pomelos.

Se podrían agregar para algunos países los Kumquats y la naranja trifoliada.

En Colombia, las naranjas constituyen el grueso de la producción; las mandarinas son muy cotizadas por la poca producción; los limones son exigidos todo el año y los grapefruits, aunque tienen poca demanda, se producen de excelente calidad en las partes cálidas.

### 3. CLIMA

#### 3.1 TEMPERATURA.

En Colombia se cultivan los cítricos hasta 2.100 m. s. n. m. Las temperaturas mínimas que resisten van hasta 2°C. El más resistente es trifoliada, seguido en orden descendente por Kumquat, mandarina, naranjo agrio, naranjo dulce, grapefruit, limón, lima y cidra.

La temperatura mínima de crecimiento está entre 12,5 y 13°C; la óptima entre 23 y 24°C y la máxima entre 37 y 39°C. Varios autores han concluido que el crecimiento de los árboles cítricos está en relación directa con la suma de unidades de calor por año (U. de calor = temperaturas

acumuladas anualmente en exceso de  $12,5^{\circ}\text{C}$ ). Palmira tiene 3.500; Girardot 5.700; California 1.600. Así, los árboles de Palmira en cinco años alcanzan el mismo desarrollo que árboles de 10 en California.

Los períodos de crecimiento vegetativo y de floración están controlados en países subtropicales por las temperaturas en las diferentes estaciones. En el trópico, principalmente por los períodos de lluvia.

La temperatura afecta el tiempo de antesis a maduración. Por ejemplo: la naranja "Valencia" demora 6,5 meses en Cartagena; 10 meses en Medellín.

La temperatura también afecta la calidad; externamente influye en la coloración; el caroteno y licopeno responden en forma diferente a las temperaturas y a la termoperiodicidad. Internamente, se afectan el contenido de jugo, azúcares y acidez. En naranjas, a mayor temperatura más jugo, menos acidez y azúcares; igual sucede con las mandarinas; los limones no son muy afectados. Por ésto, las naranjas tipo "Valencia", se cultivan en Colombia entre 0 y 1.000 m. s. n. m. ; las naranjas ombligonas a mayores altitudes (1.000 a 2.000 m. s. n. m. ); los grapefruits se recomiendan entre 0 y 1.200 m. s. n. m.

La temperatura también afecta el tiempo que dura la fruta madura retenida en el árbol. En Cartagena, las naranjas duran un mes; en Medellín, de 3 a 4 meses.

### 3.2 PRECIPITACION.

La necesidad de agua de un huerto depende de varios factores: variedad, edad de los árboles, patrón, temperatura, humedad atmosférica, vientos, insolación, etc. Generalmente se estiman las necesidades entre 900 y 1.200 mm anuales, bien distribuídos.

Las áreas cítricas colombianas se caracterizan por dos épocas de lluvia y dos de sequía (exceptuando la Costa Atlántica y los Llanos Orientales). La producción es casi continua y usualmente no se necesita riego suplementario. Por la producción continua, la cosecha es difícil y la calidad es variable; pues en un árbol se encuentran frutos en todo estado de desarrollo.

### 3.3 HUMEDAD RELATIVA.

En condiciones de alta humedad relativa, los frutos tienen piel más delgada, suave y más jugo; sin embargo, más enfermedades fungosas. En climas secos y cálidos, los frutos tienden a ser delgados.

## 4. SUELO

Es importante la profundidad efectiva del suelo, la textura y fertilidad. En Colombia, para el cultivo de cítricos se necesita un metro mínimo de profundidad efectiva. La profundidad efectiva ha sido causa de fracaso en grandes siembras en Colombia. En un suelo con mal drenaje, además del daño físico a las raíces, se presentan problemas de enfermedades fungosas en las mismas.

La textura y estructura están asociadas con la infiltración del agua y la aireación. Se deben evitar suelos pesados, con lenta infiltración. De acuerdo a la textura del suelo, se seleccionan los patrones así: (de suelo pesado a liviano), Carrizo, Mandarina Cleopatra, Naranja Agria, Lima Rangpur y Limón Rugoso.

Los suelos con buen contenido de materia orgánica, favorecen el establecimiento de huertos cítricos. El mejor pH está entre 5,5 y 6,5.

## 5. PROPAGACION

Existen dos formas de propagación : sexual y asexual. Comercialmente, la más usada en cítricos es la propagación asexual.

### 5.1 PATRONES.

#### 5.1.1 Limón Rugoso.

Son frutos con muchas semillas y éstas con elevados porcentajes de embriones asexuales; de fácil manejo compatible con las variedades. Es precoz y productivo. Se adapta bien a suelos arenosos con buen drenaje. Resistente a la tristeza de los cítricos, pero susceptible a otras enfermedades. El limón Rugoso disminuye un tanto la calidad del fruto de las variedades injertadas sobre él. En Norte América, el 70% de los árboles se encuentran sobre limón Rugoso.

#### 5.1.2 Naranja dulce.

Presenta algunos problemas de manejo en el vivero, porque el tallo se ramifica profusamente. Es de fácil injertación y compatible con las diferentes especies y variedades; induce buena calidad. Se adapta a suelos livianos con drenaje adecuado; pero es susceptible a la sequía y a la gomosis.

#### 5.1.3 Lima Rangpur.

El desarrollo es similar al limón Rugoso, aunque en viveros presenta algunos problemas. Es más resistente a la gomosis que el limón Rugoso; tolerante a la tristeza. En Colombia, en algunas zonas, a la lima Rangpur se le denomina "Limón - Mandarina".

#### 5.1.4 Mandarina Cleopatra.

Presenta lento desarrollo en vivero y semillero; induce buena calidad en los frutos. Se recomienda para suelos pesados y es resistente a la gomosis y a la tristeza.

#### 5.1.5 Naranja Agrio.

Patrón muy usado en Colombia y en el mundo. Es muy susceptible a la tristeza, pero muy resistente a la gomosis. Induce árboles vigorosos, longevos y con buena calidad de frutos.

#### 5.1.6 Naranja trifoliado.

Muy resistente al frío. De lento desarrollo y poder enanificante, se adapta a suelos pesados. Resistente a la gomosis y la tristeza; susceptible a exocortis.

#### 5.1.7 Citrange. "Troyer", "Carrizo", "Rusk", "Morton", "Savage", entre otros.

De fácil manejo y buen desarrollo; poco compatible con algunas variedades de limón, induce buena producción. Resistente a tristeza; el "Carrizo" es resistente a nemátodos.

#### 5.1.8 Otros patrones.

Citrumelos (P. trifoliata x C. paradisi), similares a los citranges. Citrumelos son: "Sacaton" y "4475". Resistentes a la gomosis, inducen buena calidad del fruto.

## 5.2 ARBOLES MADRES.

Son aquellos de donde se toman las yemas para injertar; de ahí su alta importancia. Necesitan certificarse cada tres años.

## 5.3 TECNICAS DE PROPAGACION.

### 5.3.1 Semillero.

La semilla para patrones se debe tomar de árboles sanos y vigorosos y los frutos deben estar completamente maduros. La semilla se lava y al sembrar, es aconsejable usar 10 semillas para lograr cuatro árboles. Un kilogramo de limón Rugoso tiene 11.000 semillas; uno de naranja dulce tiene 6.000, uno de Cleopatra tiene 9.000 y uno de Rangpur, 15.000 semillas. Se aconseja desinfectar el semillero.

### 5.3.2 Vivero.

Las plantas se llevan a vivero cuando tienen 15 a 25 cm de altura (3 a 4 meses de edad). Los árboles se siembran a un metro entre líneas o en líneas dobles a 0,60 x 1,00 m. La distancia entre plantas es de 0,50 m. En una hectárea caben entre 20.000 y 24.000 plantas.

### 5.3.3 Injertación.

Se usa el injerto de escudete, en forma de "T" invertida. Los patrones se deschuponan periódicamente y se injertan a 0,20 x 0,30 m del nivel del suelo. Es indispensable tutorar.

## 6. FORMACION DEL HUERTO

Es necesario estudiar cuidadosamente las condiciones en donde se va a desarrollar el huerto, pues es un cultivo que dura muchos años y cualquier error es difícil de corregir posteriormente. Los puntos principales a tener en cuenta son: disponer de patrones apropiados; seleccionar la especie y variedad a explotar; trazado de la plantación; canales, riego y drenajes; usar rompevientos.

## 7. PRACTICAS DE CULTIVO

### 7.1 RIEGOS..

Las mandarinas requieren más agua que las naranjas y éstas que los limones. El riego puede aplicarse corrido, por aspersion y más moderadamente por goteo. Si es corrido, debe evitarse que el agua llegue al pie de la planta y los surcos no muy profundos.

### 7.2 FERTILIZACION.

Para un programa de fertilización hay que tener en cuenta factores como suelos, patrones, variedades y edad de las plantas. Por lo general, para producir 200 frutos, el árbol necesita 181 g de nitrógeno, 23 de ácido fosfórico, 181 de potasio y 13,5 de magnesio. Un árbol de naranjo en Colombia puede producir entre 1.000 y 1.500 frutos por año.

#### 7.2.1 Nitrógeno.

Cuando hay deficiencia, se presenta un color verde claro en las hojas; se reduce la producción.

### 7.2.2 Fósforo.

En deficiencia, se detiene el desarrollo, presenta pigmentación rojiza en las hojas y caída de frutos.

### 7.2.3 Potasio.

Deficiencia: amarillamiento de las hojas; tejido muerto en el ápice y borde de las hojas; se disminuye el crecimiento y los tallos se vuelven débiles; los frutos son pequeños.

### 7.2.4 Boro.

La deficiencia aparece generalmente en las ramas y hojas nuevas, las cuales se enrollan hacia arriba, se marchitan y caen fácilmente. Las nervaduras de las hojas se presentan gruesas, cloróticas y agrietadas. Los frutos son pequeños y deformes, de corteza gruesa y a veces se presentan concentraciones de goma de color café en el albelo y rodeando la semilla. Para corregir la deficiencia se recomienda de 30 a 60 gramos de Borax por árbol/año.

### 7.2.5 Zinc.

Se reduce el crecimiento de las hojas y éstas permanecen agrupadas en ramas cortas o rosetas; se presentan tonalidades amarillentas entre las nervaduras de las hojas. Se controla aplicando al follaje Sulfato de Zinc (3 libras de Sulfato de Zinc x 1,5 litros de cal viva + 100 galones de agua).

## 7.3 PODA.

En vivero se deschupona. Ya injertado, se corta a 0,60 metros de altura y se hace la poda de formación. Se practican además podas de limpieza, que consisten en eliminar ramas secas, rotas o enfermas.

#### 7.4 CONTROL DE MALEZAS.

El control puede ser mecánico, físico (quemadas, inundaciones) ó químico. En el control químico, es necesario separar el cultivo en dos edades.\*

7.4.1 Hasta de un año : Gramoxone, 1,5 a 2,0 litros/Ha

7.4.2 Mayores de un año : Karmex; 4 a 5 kg/Ha

Gesaprin + Gesapax, 2 + 2 kg/Ha

Gramoxone : 1,5 a 2,0 L/Ha

Hyvar X: 3 a 4 kg/Ha

Dalapon: 3 a 4 kg/Ha

### 8. PLAGAS \*\*

#### 8.1 "PIOJO BLANCO", Unaspis citri.

El macho presenta un escudo ceroso blanco y las hembras son de color pardo. Las formas aladas de machos y hembras son poco visibles. El daño de esta especie consiste en que chupa la savia y se localiza en troncos y ramas.

Como medida de control, se puede utilizar aceite (Triona) al 2%, mezclado con algunos de los siguientes productos: Roxión o Parathion al 0,2%. Las emulsiones cítricas (Gusathion más aceite), son efectivas. Las aplicaciones se deben suspender 20 días antes de la cosecha. Para un árbol, se necesitan entre 10 y 15 litros de mezcla.

-----  
\* Estas dosificaciones son de producto comercial.

\*\* Se detallan las principales. Para mayores detalles sobre plagas en cítricos y su control, ver artículo de Alex Bustillo P.

## 8.2 "ESCAMA ARTICULADA", Selenaspidus articulatus.

Los insectos están protegidos con un escudo en forma de pera, de color carmelita claro o anaranjado claro. Ataca hojas (parte inferior) y frutos y se puede controlar con Roxión + Triona (0,2% + 2%).

## 8.3 "AFIDOS", Toxoptera aurantii, (Toxoptera citricidus), Aphis gossypii, Aphis spiraecola.

De color negro o verde según la especie. Atacan hojas y cogollos tiernos, las cuales se enroscan y deforman. Los áfidos secretan una sustancia azucarada que favorece la formación de un hongo llamado fumagina. Como control, se puede utilizar alguno de los siguientes productos : Roxión 50 (200 cc/100 L de agua) al 0,2%, Dimecrón 50 (200 cc/100 L de agua), Metasystox 25E (400 cc/100 L de agua).

## 8.4 "POLILLA DE LA NARANJA", Gymnandrosoma sp.

La forma adulta de la polilla es de color oscuro, muy difícil de observar. Las hembras colocan los huevos sobre la superficie de frutos pequeños. Las larvas penetran al fruto y éste se cae. Se utiliza el control cultural recogiendo y enterrando los frutos caídos.

## 8.5 "MOSCAS BLANCAS", Aleurothrixus sp. y Dialeurodes sp.

Son insectos chupadores. Vuelan en gran número alrededor de los cogollos nuevos. Se pueden controlar con Parathion del 50%, 200 cc + Triona, 2 litros + 100 litros de agua.

### 8.6 "MOSCAS DE LAS FRUTAS", Anastrepha sp.

Los adultos son similares en tamaño a la mosca casera, pero de color pardo amarillento. Colocan sus huevos sobre la cáscara y la pulpa de la naranja. Los frutos se caen y se pudren. Se utiliza control cultural.

### 8.7 "ACAROS".

Existen varios géneros y especies, los cuales atacan hojas, frutos y tallos; dentro de éstos se destaca el "Acaro tostador de la fruta", Phyllocoptruta oleivora.

Control - Azufre del 80% - 600 g/100 litros agua  
Dithane M-45 - 200 g/100 litros agua  
Tedion V-18 - 250 cc/100 litros agua

### 8.8 ESCAMAS.

"Escama Verde", Coccus viridis. Se localiza principalmente en ramitas y hojas tiernas.

"Escama coma", Lepidosaphes beckii. Se localiza en hojas y frutos y se puede controlar con Roxión + Triona (0,2% + 2%).

## 9. ENFERMEDADES \*

### 9.1 VIROSAS.

#### 9.1.1 Tristeza.

Se manifiesta por pérdida en el vigor del árbol, reducción en el tamaño y clareamiento de las nervaduras de las hojas; secamiento descendente de los cogollos; huecos en forma de puntos en el leño; copa plana. Los árboles mueren.

El virus se transmite mecánicamente ó por insectos (Toxoptera citricidus).

#### 9.1.2 Psorosis.

Se presenta clareamiento de las nervaduras, escamamiento de la corteza del tronco, cuarteamiento de la corteza en el tronco, con exudación de goma. Se transmite por medios mecánicos.

#### 9.1.3 Exocortis.

Se manifiesta por cuarteamiento y escamas en la corteza del patrón susceptible; enanismo del árbol. El trifoliado es susceptible.

#### 9.1.4 Xyloporosis.

Se presentan huecos en forma cónica en la superficie del leño, impregnación de gomosis en el floema, necrosis en la corteza y zonas clorísticas en el follaje.

---

\* Se detallan las principales. Para mayores detalles sobre enfermedades en cítricos y su control, ver artículo de Rafael Navarro A.

## 9.2 FUNGOSAS.

### 9.2.1 Pudrición del pie o gomosis, producida por Phytophthora parasitica.

Es común en suelos mal drenados y en época de lluvia. Se presenta clorosis general; secamiento descendente y exudación gomosa.

Se evita con patrones resistentes (Trifoliado, "Troyer"); haciendo el injerto alto (30 a 40 cm); sembrar en montículos; evitar heridas en el tallo y encharcamientos; pintar el tronco con caldo bordelés. Se controla, removiendo los tejidos afectados y aplicando con brocha pasta bordelesa (1 kg  $\text{CuSO}_4$  + 2 kg cal viva + 10 litros agua).

### 9.2.2 Gomosis de Diplodia, producida por D. natalensis.

La sintomatología es similar a la pudrición del pie. Se presenta preferencialmente en el tronco. Como control se recomienda la siembra en sitios sin problema de drenaje; evitar daños mecánicos; injertación alta; usar caldo bordelés en el transplante; curaciones directas.

### 9.2.3 Antracnosis.

Ataca principalmente el limón. Se presenta en el follaje, flores y frutos; las hojas tiernas se marchitan y mueren; ocurre exudación de goma en las ramas. El agente es Colletotrichum gloeosporoides. El control se hace mediante prácticas de cultivo, proporcionando al árbol una buena nutrición y con aspersiones a base de productos cúpricos o ditiocarbamatos en épocas de floración.

### 9.2.4 Nemátodos.

En Colombia se ha registrado Tylenchulus semipenetrans y Xiphinema sp.

## 10. COSTOS DE PRODUCCION EN CITRICOS

	\$
1. ADECUACION	
Desmonte y construcción zanjas. 30 jornales a \$ 100.00 c/u	3.000.00
2. COSTOS DIRECTOS PRIMER AÑO	22.400.00
3. COSTOS DIRECTOS SEGUNDO AÑO	8.466.00
4. COSTOS DIRECTOS TERCER AÑO	15.788.00
5. COSTOS DIRECTOS CUARTO AÑO	25.970.00
6. COSTOS DIRECTOS QUINTO AÑO	29.072.00
7. COSTOS FIJOS	
Bomba espalda a motor	14.000.00
Herramientas	1.100.00
	15.100.00
SUBTOTAL	15.100.00
8. INGRESOS BRUTOS :	
Primer año cosecha : 10.000 kg a \$ 12.00 kg	120.000.00
Segundo año cosecha : 15.000 kg a \$ 14.00 kg	210.000.00
Tercer año cosecha : 20.000 kg a \$ 16.00 kg	320.000.00
INGRESOS NETOS :	
Ingresos brutos primer año cosecha	120.000.00
Costos primer año cosecha	25.970.00
Ingreso Neto	94.030.00

	\$
Ingresos brutos segundo año cosecha	210.000.00
Costos segundo año cosecha	29.072.00
Ingreso Neto	180.928.00

Del tercer año en adelante, el costo se considera incrementado en un 20% anual por devaluación y aumento de costos. La producción se estabiliza en 30 t/Ha a partir del séptimo año.

TABLE 1. Análisis interno del fruto de los mejores cítricos cosechados en el Centro Experimental Palmira.

Nombre	Peso	Long.	Anc.	L/A	Corteza (cm)		Color pulpa***	Jugo %	SS %	Acidez %	Acd. Asc. mg en 100 ml.	Promedio semilla S
					Col.*	Tex.**						
<b>NARANJAS</b>												
Lerma	212.8	7.7	8.0	0.96	7.0	1.0	0.4	60.4	12.0	0.90	53.34	20.0
Salerma	218.5	7.6	7.8	0.97	6.0	1.0	0.4	51.2	9.9	0.90	50.31	22.0
Hamlin	232.5	6.3	8.3	0.75	6.0	1.0	0.2	53.5	9.5	0.98	58.75	3.5
Valle Wash.	235.0	8.1	9.0	0.90	6.0	1.0	0.3	55.2	9.9	0.82	44.25	3.0
Valencia	296.5	8.4	7.8	1.07	6.0	1.0	0.3	57.2	9.6	1.11	48.67	4.9
Ruby	186.0	7.5	7.4	1.01	6.0	1.0	0.4	52.3	9.4	0.92	50.00	8.2
Rico 6	168.6	7.1	6.9	1.02	6.0	2.0	0.5	48.0	9.5	1.01	42.91	3.8
Galiccia	240.0	7.9	8.0	0.98	6.0	1.0	0.4	55.3	9.6	0.98	56.25	6.5
<b>MANDARINAS</b>												
Oneco	102.1	5.0	6.1	0.81	6.0	2.0	0.2	56.3	10.1	0.80	58.00	14.0
Comán	106.3	5.0	6.2	0.80	6.0	2.0	0.2	53.0	10.1	0.72	37.00	24.6
<b>LIMAS ACIDAS</b>												
Nativo	75.1	4.7	5.5	0.85	6.0	1.0	0.2	49.6	7.9	5.70	30.75	7.0
Tahiti	96.2	6.2	5.6	1.10	6.0	2.0	0.2	64.2	8.7	5.73	28.75	0.4
<b>GRAPEFRUITS</b>												
Marsh	465.2	9.2	9.5	0.96	6.0	1.0	0.7	45.7	9.5	1.43	49.87	4.7
Redblush	405.0	10.1	10.0	1.01	6.0	1.0	1.0	84.4	9.3	1.49	48.12	5.2

\* 6.0 = 2.5 GY 8/9 amarillo verdoso brillante  
 7.0 = 7.5 Y 8/12 amarillo vivo verdoso

\*\* 1.0 = Textura lisa  
 2.0 = Textura media

\*\*\* A = 2.5 YR 9/3 rosado amarillento claro  
 6.5 = Blanco crema  
 8.0 = 5 Y 8/12 amarillo vivo  
 9.0 = 10 YR 8/12 amarillo anaranjado moderado  
 10.0 = 5 YR 7/11  
 11.0 = 2.5 YR 5/9

TABLA 2. Número de frutos por árbol y por año de las variedades cítricas sobre limón rugoso recomendadas por Palmira.

Variedad	Años desde transplante *											Promedio
	2	3	4	5	6	7	8	10	11			
<b>MANDARINAS</b>												
Lerma	-	-	17	249	1,483	1,009	1,223	1,247	2,087	1,054		
Solerma	-	11	251	517	1,487	95	1,969	1,224	1,340	969		
Pamlin	-	44	267	618	1,419	1,804	-	1,582	1,553	1,041		
Valle Wash.	-	18	136	435	361	1,226	864	-	-	506		
Valencia	-	-	118	631	676	1,496	1,306	827	962	859		
Ruby	-	67	409	406	1,768	2,839	-	1,596	1,525	1,230		
Rico 6	-	-	62	405	1,375	1,561	2,237	912	1,681	1,176		
Galicia	-	-	15	56	451	1,902	1,370	1,046	1,015	836		
<b>MANDARINAS</b>												
Oneco	-	-	13	-	26	1,804	482	-	-	552		
Común	-	-	-	156	1,399	585	992	-	-	783		
<b>LIMAS ACIDAS</b>												
Nativo	1,087	1,750	3,574	3,735	3,540	-	2,980	3,383	2,434	2,810		
Tahiti	291	607	1,335	1,179	1,165	-	-	-	-	915		
<b>GRAPEFRUITS</b>												
Marsh	-	35	237	257	1,072	750	-	490	745	512		
Redblush	-	84	307	300	1,223	-	-	822	1,137	645		

\* No se llevaron registros para el año 9.

TABLA 3. Kilogramos de fruto por árbol y por año de las variedades cítricas sobre limón rugoso, recomendadas por

Variedad	Años desde trasplante											Promedio
	2	3	4	5	6	7	8	10	11	11		
<b>NARANJAS</b>												
Lerma	-	-	49.0	57.3	184.2	131.3	228.7	235.4	3765	174.0		
Salerna	-	2.4	50.4	101.6	234.0	168.3	325.4	283.4	246.4	176.5		
Hamlin	-	9.2	57.2	118.5	221.2	253.7	-	263.3	227.5	164.3		
Valle Wash.	-	4.6	32.9	106.8	71.5	266.0	176.7	-	-	109.7		
Valencia	-	-	29.8	148.7	121.4	255.0	176.0	148.1	175.5	150.6		
Ruby	-	11.6	65.6	72.2	235.6	348.2	-	161.9	196.8	155.9		
Rico 6	-	-	14.2	90.3	227.3	272.0	389.8	213.4	275.7	211.8		
Galicia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<b>MANDARINAS</b>												
Oneco	-	-	2.6	-	5.5	187.0	49.7	-	-	61.2		
Comán	-	-	-	14.7	77.2	33.2	85.0	-	-	52.5		
<b>LIMAS ACIDAS</b>												
Nativo	40.9	67.2	179.9	183.2	173.4	-	174.6	193.6	124.2	142.1		
Tahiti	24.6	68.1	127.6	123.1	90.8	-	-	-	-	86.8		
<b>GRAPEFRUITS</b>												
Marsh	-	17.4	103.4	112.2	266.3	234.9	-	193.1	292.0	174.1		
Redblush	-	40.7	130.8	147.6	355.4	-	-	298.6	417.3	231.7		

\* Datos colectados en el huerto experimental del Centro Experimental Palmira, usando cuatro árboles por variedad. Para calcular la producción en toneladas por hectárea (con distancias de siembra de 8x8 m a 156 árboles/ha) multiplíquese la cifra indicada por 0.156, o considere que 100 Kgs/árbol equivalen a 15.6 Ton/ha.

TABLA 4. Distribución mensual de cosecha en 1967 y 1968 para las variedades cítricas seleccionadas en Palmira.

Variedad	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Porcentaje de la cosecha total anual												
<b>NARANJAS</b>												
Lerma	5.50	0.27	0.14	0.46	4.68	34.70	13.5	4.05	0.43	4.92	12.37	19.64
Salerma	1.74	3.62	5.37	5.49	5.51	23.06	11.08	3.00	2.53	8.54	13.36	16.70
Hamlin	1.65	2.30	4.84	2.74	11.74	32.20	7.09	1.59	1.04	4.50	12.88	17.50
Valle Wash.**	3.80	4.10	3.05	3.01	5.15	8.70	11.15	14.43	6.10	23.72	9.47	7.31
Valencia	22.81	5.62	8.58	0.32	1.13	2.04	4.41	10.63	14.31	9.60	4.10	16.45
Ruby	0.98	0.99	3.06	1.73	10.78	37.91	8.55	1.31	0.33	2.85	7.10	24.40
Rico 6	6.92	3.47	4.13	1.30	2.86	20.74	11.11	3.51	2.08	7.62	4.95	31.30
Galicia	8.73	2.91	4.40	6.05	8.21	3.90	16.15	3.97	1.71	4.76	11.40	27.80
Prom. (16 var.)	3.42	3.43	5.07	1.65	6.40	7.92	14.28	2.95	2.71	14.07	10.15	5.67
<b>MANDARINAS</b>												
Oneco *	7.00	4.53	4.64	1.90	13.70	15.80	11.21	9.18	2.15	14.07	10.15	5.67
Común *	4.04	1.56	-	-	3.13	1.30	-	2.86	1.43	4.43	49.35	31.90
Prom. (2 var.)	3.26	0.78	1.64	-	2.16	1.63	27.23	8.58	0.72	0.33	35.83	15.95
<b>LIMAS ACIDAS</b>												
Nativo	27.06	9.12	3.40	0.38	0.38	20.30	23.46	3.67	1.22	1.30	8.98	0.70
Tahiti *	3.75	-	0.27	-	7.00	13.20	20.66	14.45	11.00	15.21	9.30	5.16
Prom. (4 var.)	3.44	3.78	23.35	0.48	4.00	14.18	14.07	6.43	5.46	8.24	9.61	6.97

Continuacion . . . . .

Variedad	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
----------	-----	------	------	------	------	------	------	-----	------	------	------	------

Porcentaje de la cosecha total anual

GRAPEFRUITS

Marsh	2.60	1.47	2.55	7.91	3.46	10.90	2.65	1.02	6.40	6.44	20.10	34.50
Redblush	6.32	0.67	2.80	3.41	4.93	19.47	2.42	1.42	3.17	7.95	13.70	33.10
Prom. (7 Var.)	8.81	1.62	3.86	3.42	8.77	7.27	1.79	2.05	11.80	16.96	20.98	12.56

\* Datos de 1967

\*\* Datos de 1967 y 1970

TABLA 5. Profundidad máxima de las raíces de árboles cítricos, zona del suelo con mayor concentración de raíces y edad de los árboles en diferentes sitios de Colombia.

Lugar	Profundidad máxima de raíces	Zona del suelo con mayor cantidad de raíces cms.	Edad de los árboles en 1970
C.E.Palmira	1.10	0 - 40	13
ENIA Turipaná	0.65	0 - 30	6
Hranja Sta.Lucia (Proyecto Incora Atlántico #3)	0.70	0 - 30	12
Compós (Bolivar)	1.00	-	12

Tomado de Camacho et al., 1975.

**TABLA 6. Orden de adaptabilidad de los suelos para la plantación de cítricos y patrón más adecuado a cada textura.**

Textura	Arena	Patrón Recomendado
Arenoso	85	Límón Rugoso
Arenoso franco	70 - 84	Límón Rugoso
Franco arenoso	50 - 69	Límón Rugoso
Franco	30 - 49	Lima Rangpur
Franco limoso	0 - 49	Lima Rangpur
Franco arcillo arenoso	45 - 69	Mand. Cleopatra
Franco arcilloso	20 - 49	Mand. Cleopatra
Arcillo arenoso	45 - 69	Mand. Cleopatra

TABLA 7. Producción de cítricos en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Palmira.

Especie	AÑOS DE PRODUCCION							
	2	3	4	5	6	7	8	
<b>NARANJAS (32 variedades)</b>								
Frut/árbol	0	24.00	144.00	402.00	726.00	1.293.00	1.606.00	
Kg/árbol	0	6.79	31.18	82.16	119.29	218.72	218.21	
Ton/ha	0	1.36	6.24	16.43	23.86	43.74	55.64	
<b>MANDARINAS (15 variedades)</b>								
Frut/árbol	4.00	80.00	104.00	144.00	1.259.00	1.231.00	1.115.00	
Kg/árbol	1.26	16.67	20.88	20.01	115.31	103.98	126.88	
Ton/ha	0.25	3.33	4.17	4.00	23.16	20.80	25.38	
<b>GRAPEFRUIT (11 variedades)</b>								
Frut/árbol	35.00	63.00	229.00	316.00	855.00	560.00	587.00	
Kg/árbol	17.71	31.55	106.23	154.42	291.86	224.86	233.21	
Ton/ha	3.54	6.31	21.25	30.88	58.37	44.93	44.64	
<b>LIMA TAHITI CV</b>								
Frut/árbol	46.00	607.00	697.00	1.048.00	1.787.00	-	-	
Kg/árbol	5.80	57.01	86.40	113.15	152.80	-	-	
Ton/ha	1.16	11.40	17.28	22.63	30.56	-	-	

TABLA 8. Enfermedades de los cítricos en Colombia.

Enfermedad	Organismo Causal	Control
Tristeza	Virus	Material propagativo libre de virus. Patrones tolerantes.
Exocortis	Virus	Material propagativo libre de virus. Patrones tolerantes.
Psorosis	Virus	Material propagativo libre de virus. Patrones tolerantes.
Xyloporosis	Virus	Material propagativo libre de virus. Patrones tolerantes
Putridión del pte	<u>Phytophthora parasitica</u> Dastur	Remoción de tejidos enfermos. Caldo bordelés. (Compuestos a base de cobre)
Comosis de <u>Diplodia</u>	<u>Diplodia natalensis</u> Fole-Evans	Remoción de tejidos enfermos. Podar rama enfermas. Caldo Bordelés (compuestos a base de cobre).
Antracnosis	<u>Colletotrichum gloeosporioides</u> Penzing	Manzate. Fungicidas cúpricos.
Putridión parda	<u>Phytophthora parasitica</u> Dastur	Fungicidas cúpricos (en huertos). Agua caliente 46-49°C por 2-4 minutos (en empacadora).
Putridión negra	<u>Alternaria citri</u> Ell & Pierce	Inspección al tiempo de cosecha.
Moho Azul	<u>Penicillium italicum</u> Wöhner	Agua caliente 46-49°C por 2-4 minutos.
Moho verde	<u>P. digitatum</u> Sacc.	Usar temperaturas menores con fruta fresca
Mancha algácea	<u>Cephaleuros vivescens</u> Kunze	Caldo bordelés. Fungicidas cúpricos.

TABLA 9. Susceptibilidad y tolerancia de patrones a las enfermedades virosas. Formas de transmisión.

Enfermedad	Patrones Susceptibles	Patrones Tolerantes	Transmisión
Tristeza	Agrio Grapefruit Lima Mexicana Lima ácida y dulce Meyer Pomelos	Cleopatra Algunos tangelos Rangpur Trifoliado Rugoso Citrumelos	<u>Toxoptera citricida</u> <u>Aphis gosaypii</u> <u>Aphis spiraeicola</u> <u>Toxoptera aurantii</u> Yema Savia
Psorosis	Todos	Ninguno	Yema. En Carrizo probablemente por semilla
Exocortis	Trifoliado Troyer Carrizo Lima dulce Rangpur	Rugoso Cleopatra	Yema Mecánicamente (poda)
Xyloporosis	Lima dulce Pomelo Mandarina Tangelo Rangpur	Rugoso Cleopatra	Yema