

CITRICOS

Citrus spp.

Rutaceae

Los cítricos son originarios de las regiones tropicales y subtropicales de Asia y del Archipiélago Malayo.

Solo tres géneros de cítricos poseen importancia comercial: *Poncirus*, *Fortunella* y *Citrus*; el último incluye las especies más cultivadas.

CLIMA Y SUELOS

El proceso de maduración de la fruta respecto a la producción de azúcares, disminución de acidez y el desarrollo del color, alcanzan su mayor eficiencia cuando las **variaciones de temperatura diurna y nocturna son amplias**. En nuestro país, la mayor producción y mejor calidad de la fruta se obtiene en zonas donde las temperaturas promedio, oscilan entre 18°C para la temperatura mínima y 28°C para la máxima, con pequeñas variaciones para cada especie y variedad.

La temperatura también afecta la duración del período comprendido entre la floración y la cosecha de la fruta madura; es más largo en zonas con temperaturas frescas.

En términos generales, se estima que la **cantidad de agua** necesaria para un huerto de cítricos oscila entre 9.000 y 1.200 m³, por hectárea por año, lo que equivale a una **precipitación anual de 900 a 1.200 mm**, sin embargo, las precipitaciones mayores no son problemáticas siempre y cuando haya un buen drenaje del suelo. Precipitación más baja o una estación seca definida pequeña o prolongada afectan este cultivo por lo que el **riego** es fundamental.

Se considera que la **humedad relativa** influye sobre la calidad de la fruta. Los cítricos en regiones donde la humedad relativa es alta, tienden a tener piel más delgada y suave, contienen mayor cantidad de jugo y son de mejor calidad; aunque, en casos extremos, presenta como desventaja el favorecer el desarrollo de enfermedades fúngicas y de algunas plagas. El rango adecuado de humedad relativa puede considerarse entre 40% y 70%.

Antes de establecer una plantación, la **velocidad del viento** predominante en la zona debe tenerse muy en cuenta, ya que los vientos fuertes provocan deshidratación, roturas de ramas, caída de flores, hojas y frutos, lo que puede evitarse mediante el establecimiento de barreras rompevientos, que pueden ser naturales o artificiales. De ser naturales deberán establecerse previo a la plantación, con árboles de crecimiento vertical, de rápido desarrollo, follaje denso y que no alberguen plagas y enfermedades comunes a los cítricos.

Las **altitudes** aptas para el cultivo de naranjas para jugo, oscila entre los 500 y 1.200 msnm, mientras que las zonas bajo los 500 m, son muy adecuadas para ciertas especies de cítricos como las toronjas, limones, limas ácidas, grapefruit y algunas mandarinas.

Los aspectos más importantes del **suelo** para el cultivo de cítricos son la profundidad efectiva del suelo y la textura. La profundidad efectiva se entiende como la mayor profundidad a que penetran las raíces de los árboles, sin que encuentren obstáculos físicos que impidan su normal crecimiento y desarrollo. Estos obstáculos pueden ser la presencia de rocas o materiales poco meteorizados, que por su dureza impiden físicamente la penetración de la raíz, capas de suelo compactas y una tabla de agua o nivel freático a escasa profundidad. Se recomienda que la **profundidad** de los suelos dedicados al cultivo de los cítricos **no sea inferior a 1 m** aunque es conveniente que sea de 1,5 m.

La **textura** ideal de los suelos para el cultivo de los cítricos está comprendida entre liviana y media. Los suelos pesados con lenta infiltración no deben dedicarse a este cultivo ya que generalmente están asociados como pudriciones de las raíces causadas por los hongos *Phytophthora parasitica*, *Citrothpora* y *Diplodia*, y el crecimiento es muy lento.

El pH más conveniente para cítricos está posiblemente entre 5,5 y 6,5.

ZONAS DE CULTIVO Y EPOCAS DE SIEMBRA

En Sarapiquí se ha desarrollado el cultivo de naranja para producir jugo para exportación, aunque no es una zona con características agroclimáticas apropiadas.

Existen plantaciones de naranja de calidad en Acosta, Puriscal, Santa Ana y también se cultivan en la zona de San Ramón, en el Valle de Oroquí y en gran parte de la zona cafetalera del Valle Central.

El momento más adecuado para hacer la siembra, es durante el **inicio de la época lluviosa**, y puede extenderse hasta el mes de julio, tomando en consideración el receso de las lluvias durante el "veranillo". Sin embargo, puede llevarse a cabo en verano si se cuenta con riego.

CULTIVO

VARIEDADES

A continuación se presentan seis cuadros con la descripción de características generales de algunas de las principales variedades de cítricos. Las fuentes de esta información son los Informes Anuales 1983 y 1984, de ASBANA, y Día de demostración sobre variedades de cítricos (Hernández, R.L. 1983).

Cuadro 1. Características generales de variedades de naranja para jugo e industria.

Variedad	Características del fruto maduro					Vigor del árbol	Época de cosecha
	Color de la cáscara	Color de la pulpa	Nº de semillas	Brix*	Acidez*		
Valencia	Amarillo claro	Amarillo	3-6	9,5-11,5	1,91-1,79	Bueno	Feb-mayo
Pineapple Hamlin	Amarillo	Anaranjado	10-15	11-12	0,98-0,84	Bueno	Nov-dic
Parson Brown	Amarillo claro	Algo anaranjado	4-8	10,5-11	1-0,77	Bueno	Set-nov
		Amarillo	10-15	9-12	2,42-0,90	Bueno	Oct-nov

* Valores anotados en Costa Rica en la cosecha.

Cuadro 2. Características generales de variedades de naranja sin semilla para consumo fresco.

Variedad*	Características del fruto maduro				Vigor del árbol	Época de cosecha
	Color de la cáscara	Color de la pulpa	Brix *	Acidez*		
Washington Navel	Naranja claro	Anaranjado intenso	9-13	1,68-0,86	Bueno	Dic-enero
Navel Nucelar	Naranja claro	Amarillo anaranjado	8-10	1,10-0,96	Muy bueno	Dic-enero
Frost Navel	Anaranjado	Anaranjado	8-11	1,56-0,81	Bueno	Dic-enero

* Valores anotados en Costa Rica en la cosecha

Cuadro 3. Características generales de algunas variedades de mandarina

Variedad	Características del fruto maduro					Vigor del árbol	Época de cosecha
	Color de la cáscara	Color de la pulpa	Nº de semillas	Brix*	Acidez*		
Dancy	Anaranjado	Rojizo	6-10	10-10,5	1-0,86	Bueno	Dic-enero
Satzuma	Amarillo	Anaranjado	2-8	8,5-9,0	0,9-0,7	Bueno	Set-oct
Criolla	Amarillo	Amarillo anaranjado	15-20	9,5-10	1,04-1	Bueno	Dic-feb
Clementina	Amarillo	Anaranjado rojizo	10-15	9-10	1,04-1	Bueno	Oct-nov

* Valores anotados en Costa Rica a la cosecha

Cuadro 4. Características generales de algunas variedades de grapefruits.

Variedad	Características del fruto maduro					Vigor del árbol	Época de cosecha
	Color de la cáscara	Color de la pulpa	Nº de semillas	Brix*	Acidez*		
Marsh	Amarillo	Amarillo pálido	2-8	8-8,8	1,98-1,75	Muy bueno	Nov-dic
Duncan	Amarillo pálido	Amarillo	20-30	8,5-9,5	1,75-1,63	Muy bueno	Nov-dic
Glenn Red	Anaranjado	Rosa	25-35	9-9,5	1,70-1,61	Muy bueno	Nov-dic
Red Brush	Anaranjado	Rosa	20-30	9-9,5	1,68-1,60	Muy bueno	Enero-feb

* Valores determinados en la cosecha en Costa Rica

Cuadro 5. Características generales de algunas variedades de limas y limones agrios

Variedad*	Características del fruto maduro					Vigor del árbol	Época de cosecha
	Color de la cáscara	Color de la pulpa	Nº de semillas	Brix*	Acidez*		
Mesina	Verde amarillo	Amarillo verdoso	Sin semillas	6-7	7,5-7	Bueno	Mayo-julio-dic
Criollo	Amarillo	Amarillo verdoso	2-10	5-6	7,2-7,1	Bueno	Mayo-julio
Frost lisboa	Verde amarillo	Amarillo verdoso	2-4	4-5	8,5-8,1	Muy bueno	Julio-dic-enero
Eureka	Verde amarillo	Amarillo verdoso	2-4	4-5	8,2-8,1	Muy bueno	Julio-dic-enero

* Valores anotados en Costa Rica a la cosecha

** Son limas la variedad mesina y el criollo. Limones son Frost Lisboa y Eureka

CUADRO 6. Características generales de algunos híbridos comerciales, producidos a partir de dos especies diferentes de cítricos.

Variedad	Características del fruto maduro					Vigor del árbol	Época de cosecha
	Color de la cáscara	Color de la pulpa	Nº de semillas	Brix*	Acidez*		
Ortanique naranja x mandarina	Anaranjado	Anaranjado	11-13	10-12	1,05-0,80	Bueno	Febrero-marzo
Mineola toronja x mandarina	Anaranjado	Anaranjado	5-10	9-11	1,10-0,84	Muy bueno	Noviembre-diciembre
Orlando toronja x mandarina	Amarillo	Amarillo	5-10	8-10	1,56-1,00	Muy bueno	Diciembre-enero
Temple mandarina x naranja	Amarillo claro	Algo anaranjado	10-20	11-12	0,84-0,82	Bueno	Febrero-marzo
Ugli mandarina x toronja	Amarillo claro	Amarillo	11-13	8-9	1,60-1,10	Bueno	Diciembre-enero

* Valores anotados en Costa Rica en la cosecha

PROPAGACION

Para fines comerciales los cítricos se reproducen por medio de injerto. Los injertos más usados para reproducir son el de **yema en T** o el de **enchape lateral con púa**. El injerto se realiza un arbolito del patrón cuyo diámetro de tallo es de 1 o 2 cm, en la parte alta pero madura.

Se recomienda elegir la variedad y el patrón que mejor se adapten al tipo de suelo y las condiciones climáticas de la zona, además que posean resistencia o tolerancia a enfermedades fungosas, virales o nematodos.

Semillero

Cuando los semilleros son grandes, deben establecerse en lugares aislados y a una distancia considerable de los huertos cítricos o árboles cítricos viejos, con el propósito de reducir el peligro de infestación con diferentes tipos de pestes y enfermedades.

El semillero debe ser localizado en un lugar fresco, con buen suelo, buen drenaje para reducir el problema de enfermedades. Es conveniente usar tierra nueva, es decir no hacer semilleros repetidamente en el mismo lugar, y adicionarles una pequeña cantidad de fertilizante orgánico, rico en nitrógeno, varias semanas antes de la siembra de la semilla. Las semillas se pueden sembrar sobre eras en líneas a una distancia aproximada de 5 cm y luego se cubren con una capa de 2 a 3 cm de tierra.

El tiempo requerido para la germinación depende de la temperatura del suelo, la humedad y la clase de semilla. Cuando estas condiciones son apropiadas la germinación puede iniciarse a las tres semanas después de la siembra y duran 10 días. La siembra del semillero debe hacerse en una fecha en que no haya excesiva humedad y en que el trasplante coincida con el inicio de las lluvias.

El trasplante de las plántulas, puede hacerse entre las **8 a 12 semanas después de la siembra**, dependiendo del desarrollo de las plantas. Sólo se trasplantan aquellas que tienen buen desarrollo y se eliminan las débiles.

Como patrones para naranja, los más recomendables son *Citrus taiwanica*, *Citranger troyer* y *Cytranger carrizo*; para lima mesina el *Citrus macrophyla*.

En el Cuadro 7. aparece la tolerancia a las enfermedades de diferentes patrones empleados en el mundo.

Cuadro 7. Comportamiento de diferentes patrones de cítricos frente a enfermedades virosa y fungosas y a nematodos*.

Patrones	Enfermedades virosas				Enfermedad fungosas		Nematodos	
	<i>Tristeza</i>	<i>Exocortis</i>	<i>Xyloporosis Psoriasis</i>	<i>Xyloporoma</i>	<i>Phytophthora</i> sp.	<i>Armillaria mellea</i>	<i>Radopholus similis</i>	<i>Tylenchus semipenetrans</i>
Citrango troyer	T ¹	S	T	T	R.M.	S	S	S
Citrango carrizo	T	S	T	T	R.M.	S	S ⁽²⁾	S
Swingle								
Citrumelo CPB4475	T	T	T	T	R	-	-	R
<i>Poncirus trifoliata</i>	T	S	T	T	M.R.	R.M.	S	R
<i>trifoliata</i>	T	T	S	T	M.S.	S	-	S
Naranja dulce								
Naranja amargo	S	T	T	T	R	R	-	S
Mandarino cleopatra	T	T	T	T	R.M.	S	T	S
Mandarino común	T	T	T	S	M.S.	-	-	-
Citrus amblycarpa	T	T	T	T	R	-	-	-
Mandarino king	T	-	-	S	R.M.	-	-	-
<i>Citrus depressa</i>								
<i>depressa</i>	S	T	-	S	M.R.	-	-	R
<i>Citrus macrophylla</i>	T	T	-	-	R.M.	-	-	S
<i>Citrus volkameriana</i>	T	T	-	T	M.S.	S	S	S
<i>volkameriana</i>	T	S	-	S	S	-	-	S
Limón rugosa								
Lima rangpur	S	-	-	T	-	-	-	-
<i>Citrus pennivesiculata</i>	T	T	T	R.M.	-	-	-	-
<i>pennivesiculata</i>	V	T	-	-	R	R	R	S
<i>Citrus taiwanica</i>								
<i>Citrus junos</i>								

(1) Sensible en determinadas condiciones ecológicas

(2) Algún clon aparece como tolerante a este nematodo

Simbología: T= Tolerante, S= Sensible, R.M.= Resistencia media, M.S= Muy sensible, R= Resistente, V= Variable, M.R.= Muy Resistente.

* FUENTE: Forner J.B. 1979. Los patrones de agrios en España. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Madrid, España.

Para suelos con tolerancia a los encharcamientos se recomienda el uso de patrones como el *P. trifoliata*. Sin embargo, para estos terrenos es conveniente la adición de materia orgánica para mejorar su estructura, así como la instalación de una red de drenajes que elimine los excesos de agua.

Vivero

En nuestro país las plantitas del patrón se trasplantan generalmente a bolsas de plástico negro de aproximadamente 30 cm de altura y 18 cm de diámetro, llenas con una mezcla de suelo con algún material que mejore la textura y estructura del suelo, por ejemplo la granza de arroz. Se recomienda agregarle un fertilizante con alto contenido de fósforo como la fórmula comercial 10-30-10.

Para reducir los problemas de malezas, plagas y enfermedades es conveniente desinfectar la mezcla del suelo con un producto fumigante del suelo autorizado, con la debida anticipación, antes de realizar el trasplante. El riego al momento del trasplante es sumamente importante aún cuando el suelo esté ligeramente húmedo.

Durante el período que duren los arbolitos en el vivero se deben efectuar deshierbas manuales, el combate de plagas y enfermedades, la aplicación de fertilizantes así como eliminar cualquier brote lateral, cuando está tierno para favorecer el engrosamiento del tallo y evitar daños y deformaciones si se poda el brote ya maduro.

El diámetro apropiado para hacer el injerto debe ser de 1 a 2 cm, lo cual se obtiene entre los 8-12 meses de edad.

Cuando el brote del injerto tiene alrededor de 50 cm de altura, puede ser trasplantado al campo definitivo.

PREPARACION DEL SUELO

Cuando el terreno es plano, se procede a marcarlo de acuerdo a la distancia y sistema de siembra escogido.

El hoyo que se haga deberá ser de por lo menos 60 cm x 60 cm x 60 cm.

Al momento de la siembra, en el fondo del hoyo se aplican 250 g de fertilizante de las fórmulas de 10-30-10 o 12-24-12, alguna fuente orgánica como gallinaza (ejemplo 2 kg) y cal (1 o 2 kg) si el pH del suelo es inferior al indicado.

En caso de que la topografía no lo permita, se trazarán curvas de nivel distanciadas una de otra de acuerdo a la distancia de siembra elegida.

SIEMBRA

Se deben plantar **árboles injertados de 1 o 1 ½ año que estén libres de plagas y enfermedades**, que tengan una buena unión patrón-injerto, con un tronco único, vertical, que mida como mínimo 50-60 cm; de altura con una copa vigorosa formada por 3 a 5 ramas y una correcta formación de la raíz. Si el arbolito no se produce en la finca, se sugiere adquirir las plantas en viveros que certifiquen el patrón y la variedad.

La escogencia de las **distancias de siembra**, dependerá de las diferentes variedades y del patrón. Como guía, en el cuadro 8, se presentan algunas distancias de siembra, para el sistema **rectangular o en tres bolillos**.

Cuadro 8. Distancias de siembra y densidad utilizadas en plantaciones de cítricos.

Cítrico	Distancia		Número de árboles por hectárea	
	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima
Naranja	8 m x 6 m	7 m x 5 m	286	208
Limonos	8 m x 6 m	7 m x 5 m	286	208
Mandarina	8 m x 6 m	7 m x 5 m	286	208
Grapefruit	9 m x 7 m	8 m x 6 m	208	159

Para el caso de grapefruit o algún otro cítrico que al principio sea de crecimiento lento, se sugiere también utilizar la distancia de 6 m x 4 m y posteriormente, cuando la plantación esté muy densa, se hace un raleo para obtener una distancia de 6 x 8.

MANEJO DE LA PLANTACION

Fertilización

Los cítricos se pueden desarrollar bajo una amplia gama de niveles de nutrimentos y es imposible definir un solo programa de fertilización, que pueda ser considerado mejor que otros y para todas las condiciones. Todo programa de fertilización debe reconocer y estimar la existencia de diferencias que incluyen suelos, patrones, variedades, edad de la planta, programas anteriores de fertilización, estado fitosanitario de la planta y muchos otros factores.

Si bien es cierto que hay recomendaciones generales, es importante tener presente que las dosis recomendadas deben de constituir tan solo una guía para el productor y no una fórmula rígida o definitiva.

Se debe tener presente también que sólo el análisis de suelo, no permite formarse una idea completa sobre la verdadera absorción de nutrimentos para la planta, por lo que se debe acudir al análisis foliar como complemento muy eficiente, sin dejar de lado las extracciones que realiza la producción de frutos.

Antes del establecimiento de la plantación se deberán hacer análisis de suelos para determinar las necesidades de fertilización y aplicación de enmiendas o abonos orgánicos.

La fertilización de los cítricos se hace principalmente con abono de fórmula completa como la 18-5-15-6-2, 20-7-12-3-1,2, 15-5-5 y nitrato de amonio.

En la siembra, se adiciona media libra de una fórmula fertilizante alta en fósforo, como la 10-30-10 o 12-24-12, en el fondo del hoyo, y se debe cubrir con una capa de suelo de unos 5 cm de espesor. La fertilización posterior aparece en el cuadro 9.

Durante los dos primeros años, en que lo más importante es darle desarrollo a la planta, el fertilizante nitrogenado se aplicará fraccionado para mejorar la eficacia de su utilización, ya que aplicado de esta forma se mantiene el nivel de nitrógeno disponible para la planta en forma más constante y prolongada y se disminuyen las pérdidas por lavado ocasionada por las lluvias.

A partir del tercer año conviene hacer análisis del suelo y foliar para determinar las necesidades reales de fertilización, dado que se puede estar supliendo en exceso algún elemento o dejando de lado otro que esté deficiente, y repetirlos cada dos o tres años. Para árboles en producción se recomienda tomar hojas de 5 a 8 meses de edad para el análisis foliar.

Normalmente al interpretar los análisis de suelo, no se considera la acidez originada por el **aluminio intercambiable** y por el **porcentaje de saturación de aluminio**, que para el caso de cítricos lo ideal es que oscile entre **20 % y 30 %**. Si este valor es mayor de 30% las necesidades de encalado empezarán a ser patentes. A pesar de que, por lo general, todos nuestros suelos requieren ser encalados, éste deberá hacerse

con sumo cuidado dado que se pueden alterar las relaciones Ca/K y Ca/Mg de tal manera que se originen problemas secundarios de fertilidad, difíciles de corregir.

Por último, como norma general, las plantaciones de cítricos se encuentran establecidas en suelos que en su gran mayoría presentan problemas nutricionales de **magnesio, boro, zinc**, por lo que se recomiendan las aplicaciones foliares de estos elementos con los debidos cuidados que algunos de ellos requieren, cual es el caso del boro.

CUADRO 9. Sugerencias para fertilizar cítricos

Edad (años)	Gramos/Arbol/Año		
	I aplicación (mayo) Abono fórmula completa*	II aplicación (julio - agosto) Abono fórmula completa*	III aplicación (final época lluviosa) Nitrato de Amonio
1	120	120	90
2	240	240	180
3	360	360	270
4	480	480	360
5	600	600	450
6	720	720	540
7	840	840	630
8	960	960	720
9	1080	1080	810
10	1200	1200	900

* 18-5-15-6-2, 20-7-12-3-1,2, 15-15-15.

Combate de malezas

El combate de malezas es una práctica de mucha importancia después del trasplante y durante el desarrollo de los arbolitos. Cuando los árboles son grandes se recomienda el uso de herbicidas para destruir la maleza de las rodajas. En las entrecalles se puede realizar la deshierba mecánica o manual pero se debe tener mucho cuidado de no provocar heridas en las raíces y la base del tallo.

Se ha logrado un combate de malezas efectivo mediante el uso de mezclas de herbicidas postemergentes y preemergentes como los indicados en el cuadro 10; también la mezcla de glisofato y oxifluorfen ha dado un buen combate de malezas en cítricos. En caso de tener problemas específicos de gramíneas se puede usar el fluazifop-butil.

La aplicación de herbicidas con mechas especiales ha resultado muy buena técnica y se puede usar cuando hay problemas de viento y los árboles son muy pequeños.

El uso de **coberturas** en las entrecalles es una práctica muy recomendable; puede ser pasto natural o una leguminosa como el trébol, pero se debe evitar el kikuyo o pasto estrella y tener cuidado de mantener las rodajas limpias.

Cuadro 10. Algunos herbicidas que pueden utilizarse para el combate de malezas en cítricos.

Herbicida	Nombre comercial	Dosis l pc/ha	Modo de acción
terbutilazina	Gardoprim 500 FW*	3	pre y posemergencia
simacina	Gesatop 500 FW*	2	selectivo y preemergencia
oxifluorfen	Goal	2	selectivo y pre y posemergencia
paraquat	Gramaxone, Radex	1	total posemergencia
glifosato	Round up	2	posemergencia

* Se debe utilizar hasta uno o dos años después de establecida la plantación.

pc: producto comercial

Fuente: Ing. Claudio Gamboa. Estación Experimental Agrícola. Fabio Braudit Moreno. Diciembre 1986.

Poda

La poda es la práctica de recortar o eliminar cierta porción de las ramas de un árbol, con el fin de influenciar su forma, desarrollo y producción. Los principales objetivos son: producir árboles vigorosos, bien formados y sanos, obtener una distribución equilibrada de fruta de buena calidad en todo el árbol, facilitar los trabajos en el árbol (atomizaciones, cosecha) y en el suelo (fertilizaciones, combate de malezas, paso de maquinaria, etc.) y conseguir que la producción sea precoz y uniforme todos los años.

En los árboles cítricos jóvenes se deben efectuar podas de formación cuyo objetivo es formar la estructura del árbol para lograr una buena disposición de las ramas madres con uniones fuertes.

La **poda de formación** se debe realizar al año de edad del arbolito especialmente al final de la estación seca y antes de que se reinicie el crecimiento, con las primeras lluvias, mediante el despuntamiento de la rama principal. Una vez que emergen los brotes laterales se dejan sólo entre tres a cinco ramas principales bien distribuidas alrededor del tronco y cada cierto trecho a lo largo del tallo principal, para evitar que salgan de un mismo lugar, lo cual favorecería la ruptura de las ramas.

Cuando estas ramas tienen entre 30 a 50 cm de largo, se pueden despuntar para favorecer su ramificación, pero lo más recomendable es no hacerla y dejar el árbol a libre crecimiento, ya que la copa natural de los cítricos tiene una forma muy adecuada.

La **poda de fructificación** debe ser muy moderada y consiste en el aclareo y despunte de las ramas, con el fin de mantener los árboles lo más bajos posibles, regular la densidad del follaje para prevenir enfermedades por falta de aireación y aumentar la penetración de la luz al interior del árbol.

La **poda de saneamiento** se debe efectuar periódicamente para eliminar ramas y ramillas enfermas y rotas.

En algunos casos, cuando los árboles han envejecido prematuramente por diversas razones es conveniente efectuar una **poda de rejuvenecimiento**, la cual consiste en podar severamente el árbol dejando el tronco y ramas principales para forzar un crecimiento nuevo y vigoroso; esta poda debe complementarse con aplicaciones de fertilizantes, control de plagas, enfermedades, malezas, etc.

Con el fin de proteger y acelerar la cicatrización de ramas de más de 2 cm de diámetro se recomienda cubrir los cortes con sustancias protectoras. Estas sustancias protegen la herida del sol, lluvia, patógenos y mantiene un ambiente húmedo en torno a la herida, lo que favorece el proceso de cicatrización; entre estas podemos mencionar el alquitrán de madera (previamente se pinta con caldo Bordelés), Basofrix (preparado comercial) o una mezcla de pintura vinílica y fungicida (Orthocide, o un fungicida a base de cobre).

Riego

En las zonas con un período seco mayor de tres meses al año, es necesario la aplicación de riego para lograr altos rendimientos y evitar la muerte de los árboles, especialmente durante los primeros años. La aplicación de riego por gravedad es el método más barato aunque requiere de un mayor volumen de agua.

En los lugares en que el agua es escasa durante la época seca, el riego por goteo es el método ideal, aunque es más caro.

La cantidad de agua requerida y el intervalo de aplicación depende de varios factores como: tamaño de la plantación, el clima del lugar y textura del suelo.

PLAGAS DE LOS CITRICOS

Insectos dañinos y su combate

La problemática fitosanitaria de los cítricos es muy amplia, ya que son afectados por una gran cantidad de insectos, hongos, virus, bacterias y otros organismos parásitos.

Muchas veces la importancia del ataque de insectos no radica únicamente en el daño directo que produce, sino en problemas conexos como es el caso de los insectos transmisores de enfermedades virósicas, infecciones bacterianas y toxinas.

Mosca del mediterráneo

Ceratitis capitata (Wied)

(Dipteria: Tephritidae)

Es la principal mosca dañina de los cítricos en Costa Rica. Es de tamaño similar al de la mosca casera, pero de color amarillo con manchas color café en las alas y ojos azules. El daño es causado por las larvas, ya que se desarrollan y alimentan de los frutos maduros, los cuales se caen del árbol.

Para disminuir el ataque de estas moscas se recomienda un manejo integrado que consiste en:

- . Recoger los frutos infestados y enterrarlos bajo una capa de tierra de 50 cm, la que se debe apisonar bien.
- . Cortar la fruta apenas esté **sazona**, ya que la mosca ataca la fruta madura.
- . Eliminar de la plantación y alrededores, otras plantas hospederas de la mosca como es el café, el nance, durazno y el almendro de playa.
- . Si la incidencia del insecto es alta es recomendable liberar avispidas parásitas tales como: *Biosteres longicaudatus* Ashmead, *B. concolor*, *Aceratoneuromija indica* y *Pachycrepoideus bindeias*.
- . Si la incidencia del insecto es alta es recomendable liberar avispidas parásitas tales como: *Biosteres longicaudatus* Ashmead, *B. concolor*, *Aceratoneuronjia indica* y *Pachycrepoideus bindeias*.
- . Si la incidencia es baja, se recomienda liberar **machos estériles**, de la mosca.

Las avispidas parásitas y machos estériles son criados en OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria), situado en Guadalupe junto al laboratorio de Entomología del MAG.

El **combate químico** de la mosca del mediterráneo puede hacerse con insecticidas como malation (Malathion 57% CE, 0,4 l/100 l), triclorfon (Dipteres 80% PS, 0,4 kg/100 l) o fenthion (Lebaycid 40%, 300 cc/100 l) pero siempre se le debe agregar una sustancia atrayente como:

- . proteína hidrolizada (cuatro veces la cantidad de insecticida),

- . miel de purga o jugo de frutas naturales (1 l/100 litros de solución del insecticida),
- . la mezcla conocida como *Torula* (distribuida por la Compañía Farmacéutica), la cual ha demostrado ser más efectiva que los anteriores atrayentes.

El insecticida con atrayente no se debe aplicar en toda la plantación sino únicamente en una rama de uno de cada cinco árboles.

Afidos	<i>Toxoptera aurantii</i> (Fons.)	(Homoptera: Aphididae)
	<i>Aphis gosypii</i>	(Homoptera: Aphididae)
	<i>Aphis spiraecola</i>	(Homoptera: Aphididae)

Son insectos pequeños (3 mm) a veces con alas que se agrupan en el envés de las hojas más tiernas, las que se enrollan debido a la succión de savia.

Esta plaga tiene muchos enemigos naturales tales como: *Coleomegilla maculata*, *Cycloneda sanguinea*, *Scymmus* sp., *Hyperaspis* spp., (Coleoptera: Coccinellidae), *Chrysopa* spp., y *Hemerobius* spp.; (Neuroptera: Chrysopidae), las moscas *Syrphus* spp. y *Beccha* sp., (Diptera: Syrphidae) y la avispa *Aphidius* spp., (Hymenoptera: Braconidae). Sin embargo, cuando las poblaciones son altas se puede aplicar algún producto como: malation (Malathion 57% CE, 150 ml/100 l) o diazinon (Diazinon 60 E, 160 ml/100 l).

Chochinilla harinosa	<i>Planococcus citri</i> Risso	(Homoptera: Coccidae)
-----------------------------	---------------------------------------	------------------------------

Es un insecto blando que mide cerca de 0,5 cm. Su cuerpo está recubierto por una capa cerosa pulverulenta blanca, por la que salen filamentos.

Esta plaga tiene numerosos predadores naturales. Si la población es muy alta es conveniente aplicar un insecticida como diazinon (Diazinon 60% CE; 0,3 - 0,5 l) malation (Malathion 57% CE; 0,5 l) methil paration (Mathil paration 50% CE, 0,2 l) o clorpirifos (Lorsban E, 0,3 - 0,5 l) disueltos en 200 l de agua y **aceite mineral** (Agrol, 2-3 l).

Es muy importante atomizar con alta presión y cubrir todo el árbol.

Gusano o perro del naranjo	<i>Papilio</i> sp.	(Lepidoptera: Papilionidae)
-----------------------------------	---------------------------	------------------------------------

La larva se alimenta de las hojas y causa daños severos al follaje.

El combate se realiza con metomil (Lannate, 32 g/16 l) o metil paration (Methyl-parathion, 40 cc/16 l de agua).

Abeja arragre	<i>Trigona</i> sp.	(Himenoptera: Apidae)
----------------------	---------------------------	------------------------------

Cuando el ataque es considerable es conveniente destruir los nidos, ya sea quemándolos o aplicándoles un insecticida granulado en la entrada del panal, como el malation (Malathion 25% PM), carbaril (Servin 80% PM) o lention (Levaycid 50% CE).

Escama coma	<i>Lepidosaphes bekii</i> New	(Homoptera: Coccidae)
--------------------	--------------------------------------	------------------------------

Esta escama es específica de los cítricos. Tiene un color oscuro y forma de coma, ataca el tronco, **las ramas, follaje y frutos.**

Un enemigo natural muy efectivo para disminuir la incidencia de esta plaga es la avispa parásita *Aphytis lepidosaphes*.

Escama roja de la Florida *Chrysomplalus ficus* (Homoptera: Diaspidae)

Posee un cuerpo redondo como un punto oscuro en el centro del escudo. Ata principalmente **hojas y frutos.**

El principal enemigo natural es *Aphytis holoxantus* Debach.

Escamas blancas *Saissetia oleae Bern* (Homoptera: Coccidae)
Escamas negras *Saissetia hemisphaerica* (Homoptera: Coccidae)

Miden cerca de 5 mm, su cuerpo es blando con una figura en forma de H en el dorso. Están asociados con la **fumagina.**

La escama negra es parasitada muy eficientemente por la avispa *Scutellista cyanea* Mot; además ambas especies son atacadas por el coccinélido *Azyaluteipes* Mul.

Escama verde *Coccus virides Green* (Homoptera: Coccidae)

Ataca cítricos jóvenes o las partes terminales tiernas.

Escama nivel *Unaspis citri Comstock* (Homoptera: Diaprididae)

Los machos se recubren con una capa cerosa color blanco y las hembras de color oscuro. Ata el tronco, ramas, follaje y frutos.

El principal enemigo natural en nuestro país es la avispa parásita *Aspidiotiphagus citrinus* Craw y los depredadores como *Chilocorus cacti* L., también los hongos entomófagos *Aschersonia aleyrodis* Webber y *Fusarium* spp. contribuyen a la eliminación de esta plaga.

Combate de las escamas

Cuando el ataque es muy serio, podar las ramas y partes afectadas y quemarlas o enterrarlas.

Además, se pueden combatir con cualquiera de los insecticidas recomendados a continuación, en mezcla con **aceite de tipo mineral** y aplicados con alta presión: malation (Malathion 57% CE; 1,2-1,5 l/250-300 l), diazinon (Diazinón 60% CE; 0,75-1,0 l/250 l), diametoato (Rogor L-40 o Roxión 40% CE; 0,75-1 l/250 l), monocrotofos (Nuvacrom 60% CE; 250 cc/250 l) o metidation (Supracide 40% CE; 0,75 l/250 l).

Ácaros y su combate

Los cítricos son los cultivos más atacados por esta plaga.

Acaro de herrumbre *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) (Acarina: Eriophyidae)

Este ácaro puede provocar en el fruto síntomas muy variados. Generalmente su ataque le da una tonalidad negra-azulada o bronceada y a la vez provoca el engrosamiento de la cáscara.

Acaro plano

***Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)**

(Acarina: Tenuipalpidae)

En el fruto provoca un resquebrajamiento de la cáscara, la que adquiere tonos pardos, grisáceos o blanco hueso. En las hojas produce amarillamiento parciales o totales. Puede estar relacionado con ataques de los hongos que produce la mancha grasienta en las hojas y la sarna o roña en el fruto.

Acaro pavorreal

Tuckerella knorri

(Acarina: Tuckerellidae)

En limones ácidos variedad Mesina provoca un negreado severo de la cáscara, conjuntamente con el hongo que causa la sarna.

Otros ácaros que atacan los cítricos son: *Eutetranychus banksi*, *Tetranychus mexicanus*, *T. salasi* (arañitas rojas), *Polyphagotarsonemus latus* (el ácaro del chile) y *Panonychus citri*; este último puede llegar a ser una plaga severa de los cítricos de Costa Rica.

Combate

Contra *Brevipalpus*, *Phyllocoptruta* y *Polyphagotarsonemus* se puede utilizar acaricidas con azufre (Tiovit, Azufral, Coo-azufre con I.A. 90% PM 5 g/l). El azufre aplicado cuando las temperaturas son altas puede ser fitotóxico, por lo que se recomienda aplicarlo al atardecer (5 p.m. en adelante). Para los demás utilizar los acaricidas en el envés de las hojas.

Enfermedades de los cítricos y su combate

La mayor parte de las enfermedades son causadas por hongos que atacan aquellas plantas que se encuentran debilitadas por un mal manejo (programas de fertilización inadecuados o ausencia de ellos, heridas, ausencia de riegos, drenaje deficiente, etc.). Es por esto muy importante tomar las medidas tendientes a mantener la planta en condiciones óptimas de desarrollo.

En este cultivo, los virus pueden ser la causa de la disminución de los rendimientos y el decaimiento de toda la plantación. Los métodos más económicos para disminuir su incidencia están basados en medidas preventivas, es decir usar patrones y variedades resistentes y/o certificadas, esto es, que se tenga una seguridad razonable de que las plantas no están infectadas.

Gomosis

Phytophthora citrophthora*, *P. parasitica*, *P. palmivora

Los síntomas son ligeramente diferentes según se trate de plantas jóvenes o árboles adultos.

En la base del tallo de las plantas jóvenes, se presentan pequeñas manchas oscuras, irregulares, las que se convierten en grietas en la corteza y de la cual sale una exudación gomosa de color marrón. Esta zona necrótica se extiende y anilla el tallo por lo que las hojas se marchitan y se amarillean y el árbol muere rápidamente.

En árboles adultos, a nivel del suelo, sobre el tronco aparecen manchas irregulares de color marrón oscuro; con el tiempo, la corteza se agrieta y exuda goma. la necrosis se desarrolla entonces hacia arriba y hacia abajo alcanzando la base de las grandes raíces.

En el curso del ataque ocurre un amarilleamiento del follaje y la aparición de flores fuera de estación. Cuando la necrosis circunda el tronco, el árbol se seca, las hojas y los frutos caen y el árbol muere totalmente.

Esta enfermedad se **combate** mediante:

- . el uso de patrones resistentes (Cuadro 7),
- . buen drenaje del suelo,
- . evitar heridas, en la base del tallo y raíces,
- . si la lesión no está extendida, se puede practicar "cirugía vegetal" removiendo los tejidos enfermos hasta encontrar tejidos sanos y desinfectar la zona raspada con formalina al 10% o permanganato de potasio (1g/l de agua). Después se cubre con pasta bordelesa (sulfato de cobre 1 kg + cal 1 kg disueltos en 10 litros de agua), y
- . aplicar cualquiera de los siguientes fungicidas: al follaje (Aliette, 40 g/16) y metalaxyl o fenaminosulf (Ridomil y Dexon, 1 onza/16 l) aplicados al suelo.

La aplicación al follaje se hace si éste se encuentra aún en condiciones de aprovechar los fungicidas. No deben mezclarse con fertilizantes nitrogenados adherentes, aceites o productos a base de cobre. En árboles con muy poco follaje puede usarse el Ridomil 5 G (30 g/árbol) al inicio de las lluvias y repetir a las doce semanas. El Dexon no se debe aplicar en horas de mucha luz, ya que es muy fotolábil.

Enfermedad rosada

Corticium salmonicolor

Esta enfermedad se detecta por la presencia de ramas muertas. El ataque se inicia en las ramas principales que se cubren con un tejido de color blanco que posteriormente se torna rosado.

Para combatir la enfermedad se deben podar las ramas enfermas y proteger los cortes con pasta cubre cortes y sacar de la plantación las ramas que se cortaron y quemarlas.

También se pueden aplicar fungicidas en mezcla como mancozeb (Mancozeb 56 g) con tridemorf (Calixin, 14 g) y tridemorf con hidróxido de cobre (Kocide, 32 g).

Sarna o Roña

Sphaceloma fawcetti

Ataca los frutos al inicio de su desarrollo, las hojas jóvenes y las ramas pequeñas. Causa verrugas y protuberancias de textura áspera y seca.

Para **combatir** la enfermedad se recomienda aplicar fungicidas a base de cobre o carbomatos como ferban, benomil, mancozeb o clorotalonil, cuando el **tejido tierno inicia su desarrollo** y cuando las dos terceras partes de las flores han caído. El clorotalonil se aplica una semana después de que se ha aplicado la mezcla de benomil con mancozeb, la cual se utilizará cada 8 días durante el primer mes y luego cada 15 días durante dos meses, solamente.

Maya

Rosellina sp.

La enfermedad provoca la podredumbre de la raíz, la que se recubre de un tejido color pardo oscuro. El follaje se amarilla y hay un decaimiento gradual de la planta que indica la infección de la raíz.

Si la enfermedad ha afectado la plantación **las plantas enfermas se deben erradicar** y desinfectar el área de Vapam, Formalina al 5%, o PCNB (80 g/16 l). Además, se debe evitar la dispersión del suelo y aislar las partes afectadas con aplicaciones de cal.

Como combate preventivo, aplicar PCNB (40 g/planta) en la base de las plantas que se encuentran alrededor de las plantas enfermas.

Antracnosis

Collectotrichum gloesporioides

Afecta los frutos, las hojas y las ramas jóvenes. En la punta de estas ramas se desarrolla una necrosis que avanza hasta la base produciendo la muerte descendente. Las hojas enfermas con manchas de color café clara son de textura seca, quebradiza y se caen.

Para combatirla, se recomienda podar las ramas muertas y dar protección a los cortes, evitar los factores que debiliten las plantas como el mal drenaje, el ataque de plagas, nutrición deficiente, etc. Los fungicidas que pueden utilizarse son el mancozeb (Mancozeb, 56 g/16 l) y fungicidas a base de cobre.

Mildiu polvoso

Oidium tingtoninum

Se presenta comúnmente en tallos y hojas tiernas, donde causa manchas de color blanco de apariencia polvosa. Las hojas afectadas son más angostas y retorcidas.

El **combate** se realiza mediante atomizaciones cada 15 días, con fungicidas a base de azufre, alternándolos con benomil.

Melanosis

Diaporthe citri

Afecta frutos, hojas y ramas jóvenes. Se combate con fungicidas a base de cobre.

Mancha grasienta

Mycosphaerella horii

Afecta el follaje. Las lesiones se inician cuando el follaje está tierno pero no se notan hasta que ha madurado. Son manchas de color amarillo que se tornan negro brillante a medida que avanza la enfermedad.

Si el ataque es severo, se pueden hacer atomizaciones con productos a base de cobre o carbonatos.

Tristeza

Virus de la tristeza

Es de reciente introducción en nuestro país por lo que todavía no se puede valorar su impacto económico. La identificación de sus síntomas son de gran importancia, ya que la gran mayoría de plantaciones nacionales están sobre **patrones de naranja agria, que es muy susceptible a esta enfermedad.**

Este virus ha causado grandes pérdidas en especies susceptibles en todo el mundo y en las área citrícolas donde las plantas están injertadas sobre naranja agria millones de plantas han sido destruidas.

Los árboles afectados cambian de color verde intenso del follaje por un verde claro y mate, que algunas veces va seguido de un amarillamiento general. Se produce una defoliación y muerte progresiva de ramas. Los brotes son escasos y se producen principalmente en las ramas gruesas del interior del árbol. Los frutos son pequeños y maduran prematuramente.

El **combate** en las zonas poco afectadas incluye la cuarentena, la erradicación de plantas afectadas, combate de áfidos y el establecimiento de nuevas plantaciones sobre patrones tolerantes.

En zonas fuertemente afectadas se deben usar patrones tolerantes, cuarentena, protección cruzada o preinmunidad.

Entre los áfidos vectores de la enfermedad se reportan: *Toxoptera citridus*, *Aphis gossypii*, *Aphis citricola* (*A. Spiraccola*), *Toxoptera auranti*, *Myzus persicae*, *Aphis craccivora*, *Vroleucon jaceae*.

Fumagina

Capnodium citri

Se desarrolla sobre secreciones azucaradas producidas por insectos. Daña la calidad del fruto y disminuye

la eficiencia de producción de la planta. Este hongo no ataca si se hace un buen combate de los insectos que propician el desarrollo de la enfermedad (escamas, áfidos y otros insectos chupadores).

COSECHA

Como cualquier fruta, los cítricos deben cosecharse con sumo cuidado para evitar golpes, heridas y otros daños que afectan la calidad y su conservación.

No se debe subir a los árboles, ni coger las frutas con ganchos; para ello hay que disponer de una escalera. Se recomienda cortar la fruta a mano, preferiblemente cuando las frutas están secas del rocío o del agua de lluvia.

En las naranjas y grapefruits se corta el pedúnculo con tijeras especiales haciendo una ligera torsión, de manera que el cáliz quede adherido. Las mandarinas, que tienden a rasgarse en la inserción del pedúnculo, deben cortarse con tijeras únicamente.

Conocer el estado óptimo de madurez para realizar la cosecha es definitivo y se deben contemplar varios aspectos: coloración, tamaño, contenido de jugo, de sólidos solubles (Brix), de ácidos y la relación sólidos solubles totales y ácidos totales. Para los limones, se considera que el índice principal para iniciar la cosecha es el contenido de jugo y no la coloración, pero también se utiliza el momento en que el color verde oscuro pasa a verde claro.

Las naranjas, de acuerdo a la variedad, presentan una coloración anaranjada, que las hará más atractivas cuanto más intensa sea.

Las toronjas desarrollan un color amarillo típico y las mandarinas presentan una coloración naranja rojiza, aunque en Costa Rica en las mandarinas corrientes no concuerda la madurez fisiológica con el desarrollo de color de la cáscara.

En lo que a contenido de jugo se refiere será mayor cuando el fruto está maduro ya que inmaduro es más difícil su extracción.

Cuando se trata de frutos para exportación o industrialización, el punto ideal de cosecha, puede determinarse a través de análisis del jugo, que indicará los sólidos solubles totales y los ácidos totales, si se tiene en consideración que el proceso de maduración también está acompañado paralelamente por una acumulación de sólidos solubles principalmente azúcares y una disminución de la acidez que se debe fundamentalmente al contenido de ácido cítrico.

La relación entre los sólidos solubles totales (grados Brix), específico para cada variedad, con los ácidos totales, constituye la norma de calidad para estas frutas. Al inicio de la madurez los sólidos solubles totales son bajos y la acidez es alta pero a medida que la fruta madura, el contenido de sólidos solubles aumenta por lo que la relación se hace menor.

**Tomado del libro: Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica.
Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San
José, Costa Rica. 1991**