

LA CARAMBOLA EN FLORIDA¹

J. H. Crane^{2,3}

Nombre científico: *Averrhoa carambola* L.

Nombre común: carambola, fruto estrella.

Familia: Oxalidaceae

Otras plantas en la misma familia: Bilimbí o pepinillo.

Origen: Sudeste Asiático

Distribución: La carambola se cultiva en muchas áreas tropicales y subtropicales cálidas del mundo. En los Estados Unidos, la carambola se cultiva comercialmente en el sur de Florida y en Hawaii. En Florida, las carambolas se cultivan en los condados de Miami-Dade, Lee, Broward y Palm Beach.

Historia: La carambola ha sido cultivada en el sudeste Asiático (e.g., Malasia, India y Sri Lanka) durante siglos. En Florida fué introducida hace más de 100 años. Los frutos procedentes de las primeras plantas introducidas eran ácidos. Recientemente, se han introducido semillas y materiales vegetativos procedentes de Tailandia, Taiwan y Malasia que han permitido la selección de variedades más dulces.

Importancia: A medida que los consumidores se familiarizan más con la carambola (también llamada fruto estrella) las áreas sembradas y la producción crecerán en todos los países tropicales y subtropicales. Actualmente,

los mayores productores son: Taiwan, Malasia, Guyana, India, Filipinas, Australia, Israel y los Estados Unidos (Florida y Hawaii).

DESCRIPCIÓN

El árbol

El árbol de la carambola (Fig. 1) es de hoja perenne, puede tener un tronco simple o ramificado y su altura varía de pequeña a mediana (22 a 33 pies; 7 a 10 m). Los árboles crecen rápidamente en los sitios protegidos de los vientos fuertes. El área media de la copa (3 a 7 pies; 0.9 a 2.1 m) es la zona de mayor producción de frutos.



Figura 1. El árbol de la carambola.

1. Este documento HS-12 es uno de una serie del Departamento de Ciencias Hortícolas, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Publicado en abril 1994. Por favor visite el portal Web de FAIRS en la siguiente dirección: <http://hammock.ifas.ufl.edu>.
2. J.H. Crane, Associate Professor and Tropical Fruit Crops Specialist, Tropical Research and Education Center, Homestead.
3. Traducido al Español por Rubén Regalado y C. F. Balerdi, Miami-Dade County Cooperative Extension Service, Homestead, FL.

La carambola tiene hojas compuestas que poseen una longitud de 6 a 12 pulgadas (15 a 30 cm) y se disponen alternadamente en las ramas. Cada hoja tiene de 5 a 11 hojuelas verdes que poseen una longitud de 0.5 a 3.5 pulgadas (1.5 a 9 cm) y un ancho de 0.4 a 1.8 pulgadas (1 a 4.5 cm).

Las Flores

Las flores se disponen en inflorescencias del tipo panículo y nacen de ramitas, ramas más gruesas y ocasionalmente en el tronco. Son perfectas, pequeñas (3/8 pulgadas o 1 cm de diámetro), de un color rosado-azul, y tienen 5 sépalos y 5 pétalos. En dependencia de la variedad, las flores de la carambola tienen estilos largos o cortos.

Los Frutos

El fruto (Fig. 2) es una baya carnosa dividida en 4 o 5 celdas, la superficie es cerosa. Tienen de 2 a 6 pulgadas (5-15 cm) de longitud, con 5 (raramente 4-8) costillas longitudinales prominentes y un perfil estrellado cuando se cortan transversalmente. La cáscara es



Figura 2. El fruto de la carambola.

delgada, de un color amarillo claro-oscuro, lisa y con una cutícula cerosa. La pulpa tiene un color amarillo claro-oscuro, es translúcida, crujiente, jugosa y sin fibras. Las variedades buenas tienen un sabor agradable que varía de subácido a dulce. Los frutos son más dulces cuando maduran en los árboles. Los frutos

verdes se tornarán amarillos lentamente si se recolectan antes de estar completamente maduros. Los frutos se demoran de 60 a 75 días de la floración hasta madurar, dependiendo de la variedad, prácticas de producción y el tiempo. Los frutos verdes y maduros se dañan fácilmente y deben manipularse con gran cuidado.

Semillas

Usualmente no hay más de 10-12 semillas por fruto y en ocasiones no hay ninguna. Las semillas son comestibles, tienen una longitud de ¼ a ½ pulgada (0.6 –1.3 cm), son delgadas, de color, carmelita claro y están encerradas en un arilo gelatinoso. Las semillas pierden su viabilidad en unos cuantos días una vez que se extraen del fruto.

CLIMA

A pesar de que la carambola crece mejor en los climas de tierras bajas tropicales, también se desarrolla bien en áreas cálidas subtropicales que sufren temperaturas congelantes sólo ocasionalmente. En Florida, la carambola puede sembrarse en los sitios cálidos a lo largo de las costas surorientales (e.g., la isla Merrit) y suroccidentales (e.g., Bahía de Tampa), en los condados de Miami-Dade, Lee, Broward, Palm Beach, Monroe y Collier y en áreas protegidas de los condados Brevard, Pinellas, Highlands y Polk.

Las temperaturas entre 30° a 32° F (-1.1° a 0° C) matan las hojas inmaduras, mientras que los árboles jóvenes, las ramas maduras y hojas pueden morir a 27°-29° F (-3.9° a -1.7° C). Las temperaturas de 20° a 24° F (-6.7 a -4.4° C) pueden matar ramas mayores y árboles adultos.

Las variedades de carambola varían en su susceptibilidad a los daños provocados por el viento. Los síntomas de estos daños incluyen: defoliación, desecación, muerte regresiva de las

ramitas, atrofia del crecimiento y daños a los frutos (cicatrices). Variedades como 'Golden Star' y 'Newcomb' pueden soportar condiciones de fuertes vientos mejor que 'Arkin' y 'Fwang Tung.' Los cosecheros comerciales típicamente seleccionan como sitios de siembra aquellos que ofrecen protección natural contra los vientos (e.g., bosques) o construyen barreras rompevientos artificiales. Los árboles protegidos del viento son generalmente más vigorosos y productivos que los árboles expuestos.

SUELOS

Los árboles de carambola están bien adaptados a varios tipos de suelo con buen drenaje. Ellos crecen mejor cuando el pH del suelo es moderadamente ácido a neutro. En los suelos calcáreos, se requiere un cuidado especial para prevenir las carencias de micronutrientes, particularmente el hierro, manganeso y zinc (vea la sección sobre abonos).

Investigaciones realizadas con la variedad 'Golden Star', sembrada en macetas, demostraron que la carambola es moderadamente tolerante a las inundaciones si el suelo está libre de enfermedades. Sin embargo, el crecimiento, tanto de raíces como ramas, fué reducido cuando se comparó con el de plantas no inundadas.

VARIEDADES

Existen muchas variedades, sin embargo, algunas no están a la venta por los viveros debido a cantidades limitadas de materiales para la propagación. Existen dos tipos principales de carambolas, dulces y ácidas (vea Cuadro 1). Los tipos dulces se recomiendan para ser consumidos frescos mientras que ambos tipos son útiles para procesarlas y en recetas caseras. Algunas variedades, tales como 'Golden Star' adquieren un sabor dulce si se permiten madurar

en el árbol (i.e., hasta que adquieren un color amarillo-dorado).

POLINIZACION

Todas las flores de una variedad dada de carambola tienen estilos largos o cortos, condición llamada heterostilia. Algunas variedades pueden requerir una polinización cruzada (estilo corto x estilo largo o viceversa) para producir buenas cosechas. Sin embargo, variedades tales como 'Golden Star' y 'Arkin' producen cosechas abundantes cuando se plantan en bloques sólidos lo cual indica que la necesidad de polinización cruzada entre diferentes tipos de estilos no es siempre necesaria.

PROPAGACION

Injerto

Las variedades de carambola generalmente se injertan en patrones obtenidos de semillas. Los patrones de la variedad 'Golden Star' están mejor adaptados a los suelos calcáreos (alto pH) del sur del condado Miami-Dade que los patrones de 'Arkin.'

Los injertos laterales y de chapilla durante el tiempo en que el crecimiento es más activo, han dado los mejores resultados. Los arbolitos saludables que crecen vigorosamente y de ¼ pulgada (7mm) de diámetro son los mejores como patrones. Los esquejes deben tomarse de ramitas maduras que tengan hojas y, si es posible, cuando las yemas hayan comenzado a crecer. Alternativamente, los esquejes pueden prepararse de 3 a 4 días antes del injerto, eliminando todas las hojas. Esto estimulará el crecimiento de las yemas.

Los variedades obsoletas se pueden cambiar mediante injertos laterales y de púas hechos en ramas salidas de los troncos y ramas cortadas. Los acodos y los cultivos de tejidos

no han tenido éxito debido a un pobre desarrollo de raíces.

DISTANCIAS

Un amplio rango de distancias se usan en la producción comercial de la carambola en el sur de Florida. Sin embargo, la mayoría de las plantaciones comerciales tienen de 118 a 145 árboles por acre (292 a 358 por hectárea) y usan una distancia de 15 a 20 pies (4.6 a 6.2 m) entre árboles y de 20 a 25 pies (6.1 a 7.6 m) entre filas.

PRODUCCION

Los árboles de carambolas sembrados en áreas protegidas de los vientos pueden empezar a producir frutos a los 10 ó 14 meses después de plantarse. Se puede esperar, generalmente, un rendimiento de 10 a 40 lbs (4.5 a 18 kg) de frutos por árbol por año, durante los tres primeros años. A medida que el árbol madura, la producción de frutos incrementará rápidamente de manera tal que antes del quinto y sexto año, se puede esperar un rendimiento de 100 a 150 lbs (45 a 68 kg) por árbol. Los árboles maduros, de 7 a 12 años, pueden producir de 250 a 350 lbs (112 a 160 kg) de frutos o más por año.

La carambola tiene dos floraciones importantes en Florida, de abril a mayo y de septiembre a octubre. Sin embargo, otras floraciones se pueden producir a través de todo el año. La estación de recolección es generalmente de junio a febrero con picos de producción de agosto a octubre y de diciembre a febrero. Usualmente, hay unos cuantos frutos durante todo el año.

ABONAMIENTO

Las recomendaciones actuales están basadas solamente en observaciones. En suelos con baja fertilidad, los árboles jóvenes (1 a 2

años) deben recibir aplicaciones ligeras de un abono mixto que contenga nitrógeno, fósforo y potasio ($\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ lb; 0.6 a 1.1 kg por árbol por aplicación) cada 30 a 60 días hasta que los árboles se establezcan. A medida que los árboles maduran, la tasa de abonamiento debe incrementarse (de 1 a 3 lbs; 0.45 a 1.4 kg por árbol por aplicación) con una frecuencia de aplicación de 4 a 8 veces por año. Los abonos mixtos que contienen de 6-8% de nitrógeno, de 6-8% de ácido fosfórico, de 6-8% de potasa y de 3-5% de magnesio son satisfactorios.

En los suelos donde el pH varía de ácido a neutro, los micronutrientes manganeso, zinc y hierro pueden aplicarse en forma sólida al suelo o en aspersiones líquidas a las hojas. Se deben realizar de 3 a 6 aplicaciones foliares al año. Los árboles que crecen en suelos calcáreos deben recibir de 4 a 8 aspersiones foliares de zinc y manganeso por año. Las deficiencias de hierro pueden corregirse mojando bien el suelo con quelatos de hierro, fabricados especialmente para suelos calcáreos, de 3 a 6 veces por año.

IRRIGACION

Se recomienda la irrigación en las plantaciones comerciales. Sin embargo, no se han determinado las tasas y frecuencias de irrigación más apropiadas. La recomendación general es aplicar media pulgada (1.3 cm) de agua por acre dos veces a la semana durante los períodos de seca en el año.

Se ha observado que altos niveles de irrigación mediante aspersores por encima o debajo de las copas de los árboles protegen a los árboles de carambola durante las heladas. El sistema de irrigación debe diseñarse para cubrir apropiadamente la arboleda aplicando al menos 0.21 pulgadas (0.53 cm) de agua por hora. Los aspersores deben encenderse cuando la temperatura del aire esté 3 ó 4 grados por encima del punto de congelación (35° a 36° F; 1.7° a 2.2° C) y continuarse hasta que la

temperatura del aire exceda los 32° F (0° C) o hasta que el hielo se derrita. **Precaución:** la irrigación durante las heladas si está acompañada de fuertes vientos (mayores de 5 mph) no es aconsejable. Para más información, consulte a su agente agrícola en el Servicio de Extensión.

PODA

Después de 5 a 7 años, en plantaciones comerciales, las copas de los árboles adyacentes pueden comenzar a tocarse. En estas condiciones, si la poda no se realiza, la sombra sobre las ramas inferiores producirá una disminución de 2 a 3 pies de la copa productiva de los árboles. Para prevenir el abarrotamiento, los árboles en los patios deben sembrarse a una distancia mínima de 20 a 30 pies (6.1 a 9.1 m) de edificaciones y de otros árboles.

En plantaciones comerciales, el control del tamaño de los árboles es importante para retener la producción de frutos en la parte baja de las copas y facilitar las aspersiones foliares y cosecha. Actualmente, no existen recomendaciones para formar los árboles jóvenes en los frutales comerciales. Sin embargo, investigaciones realizadas en árboles adultos han demostrado que la eliminación de las ramas superiores durante el final del invierno (febrero/marzo) seguido de la eliminación selectiva de las nuevas ramas que crecen posteriormente y la poda a la mitad de su longitud de las ramas remanentes al inicio del otoño (sep/oct), puede mantener los árboles maduros (7 a 9 años de edad) a una altura de 9 a 13 pies (2.7 a 4.0 m) sin reducir significativamente la producción de frutos. Un árbol saludable en un patio no requiere poda alguna, con excepción de la eliminación de las ramas muertas. Si el tamaño del árbol o el hacinamiento se convierten en un problema, la eliminación de las ramas más altas reducirá la altura del árbol y mantendrá la producción de frutos en las partes bajas de la copa.

COSECHA

Comercialmente, los frutos se recolectan a mano cuando el color amarillo comienza a desarrollarse (cuando 'rompe el color') en el surco entre las costillas y el color verde todavía se mantiene en el borde de las mismas. Los frutos en este estado de madurez se pueden almacenar y embarcar sin problemas. En los campos, los frutos se ponen a la sombra en cajas con una capacidad de 25 lbs (11.3 kg) hasta que se transportan a las empacadoras para el lavado, selección, empaquetado y almacenamiento. Los frutos para uso casero se pueden dejar en los árboles hasta que maduren completamente (de color amarillo a amarillo-dorado).

PLAGAS

Los árboles de carambola son atacados por varios insectos formadores de escamas que incluyen a la **Escama plumosa** (*Morganella longispina*(Morgan)) y la escama **Philephedra** (*Philephedra tuberculosa* (Nakahara y Gill)), las cuales atacan a las hojas y ramitas provocando defoliaciones y muerte regresiva. El picudo ***Diaprepes abbreviatus*** (L.) causa daños a las raíces, lo cual puede conducir a la muerte regresiva de ramas y raíces.

La **chinche apestosa** (*Nezara* sp.) y otras chinches (*Acanthocephala* sp.) causan daños a los frutos que consisten en pequeños agujeritos en la superficie de los mismos y áreas secas en la pulpa por debajo de los agujeritos. Esto puede conducir a infecciones por hongos que causan la pudrición de los frutos. El **minador** (Lepidoptera: Gracillaridae) causa un daño superficial a la cutícula cerosa y puede ser identificado por los senderos tortuosos y carmelitosos que deja en la superficie de los frutos. La **escama carmelita** (*Coccus hesperidum* (L.)) y los **piojitos con cintura roja** (*Selenothrips rubrocinctus* (Giard)) también se han observado alimentándose de los frutos. Las aves, zarigüeyas y mapaches pueden alimentarse

de los frutos, especialmente al comienzo de la estación. Los daños causados por estos animales pueden identificarse por las marcas en forma de V que dejan en las costillas de los frutos. Para más información y medidas de control, consulte con su agente agrícola en el Servicio de Extensión.

ENFERMEDADES

Las manchas en las hojas son causadas por los hongos *Cercospora averrhoa* Petch., *Corynespora cassiicola* Berk. y Curt., y *Phomopsis* sp. Observaciones indican que estas enfermedades son más comunes en los árboles sometidos a estrés o deficiencias nutricionales y ocurren en las hojas viejas que se caen durante el invierno y principios de la primavera. Las ramas y ramitas pueden ser atacadas por el **alga roja** (*Cephaleuros virescens* Kunze). Los síntomas de este ataque incluyen a manchas circulares de color verde-grisáceo u óxido rojo y la muerte regresiva de las ramitas jóvenes.

Los frutos maduros que sufren heridas pueden ser atacados por el hongo que causa la **antracnosis** (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz). En la superficie de los frutos pueden encontrarse áreas negruzcas y son causadas por el hongo *Leptothyrium* sp. Recientemente, el hongo *Pythium splendens* Braun se ha identificado como la causa del síndrome del enanismo o muerte regresiva general de los árboles. Los síntomas del enanismo incluyen a una pérdida del vigor, caída de las hojas, muerte regresiva de ramitas y ramas jóvenes así como la reducción en el tamaño de los frutos y en la producción. Para más información, consulte a su agente agrícola del Servicio de Extensión.

MADURACION Y ALMACENAMIENTO

La carambolas se recolectan, comercialmente, cuando cambia el color de verde a verde-amarillento. Entonces se transportan a las empacadoras para lavarlas,

clasificarlas, empacarlas, almacenarlas y embarcarlas. Este fruto puede almacenarse a una temperatura de 41 a 50° F (5 a 10° C) y a una humedad relativa del 85 al 95% por un período de alrededor de 21 días, sin que se produzcan daños o pérdidas significativas en la calidad del mismo. Los frutos que se almacenan cuando cambia el color, desarrollarán un color normal, amarillo-dorado, cuando son transferidos a sitios donde la temperatura es de 72 a 73° F (22 a 23° C).

Las carambolas no incrementan el contenido de azúcares después de ser recolectadas. Por lo tanto, para usos en el hogar, si uno está interesado en obtener el nivel óptimo de dulzor debe recolectar los frutos cuando todas las trazas del color verde hayan desaparecido de la superficie de los mismos, tornándose de color amarillo a amarillo-dorado. Los frutos que se recolectan cuando cambian el color desarrollarán el color amarillo cuando se pongan a temperatura ambiente después de haber sido almacenados. Las carambolas pueden almacenarse en el refrigerador a una temperatura de 41 a 45° F (5 a 7° C).

USOS Y VALOR NUTRITIVO

Las carambolas se venden principalmente como fruta fresca. Sin embargo, se procesan también en encurtidos, salsas, vino y jaleas, aunque en escala limitada. Los árboles son excelentes como ornanetales. El follaje es verde oscuro, atractivo y las flores y frutos son hermosos.

El fruto de la carambola tiene pocas calorías (36-57 cal/100 gramos), constituye una buena fuente de potasio y una fuente moderada de vitamina C.

El fruto es apreciado por su apariencia y forma inusual. Se come fresco, en ensaladas o se usa para aderezar carnes. El jugo constituye una bebida deliciosa ya sea sólo o combinado

con otras bebidas. El fruto puede ser enlatado, preservado o secado.

Cuadro 1. Variedades de carambola introducidas o seleccionadas en Florida

Variedad	Origen ¹	Sabor	Recomendada ²		Comentarios
			H	C	
Arkin	Florida	dulce	S	S	comercialmente importante
B-2	Malasia	dulce	N	ND	sometida a evaluación
B-10	Malasia	dulce	S	ND	sometida a evaluación
B-16	Malasia	dulce	S	ND	sometida a evaluación
B-17	Malasia	dulce	S	ND	sometida a evaluación
Dah Pon	Taiwan	dulce	N	N	color verdoso, insípida
Demark	Indonesia	dulce	N	N	sabor amargo
Fwang Tung	Thailand	dulce	S	N	color verdoso, costillas finas, buen sabor, grande
Golden Star	Florida	ácido	S	Q	dulce cuando está bien madura, muy productiva
Hew-1	Malasia	dulce	S	N	puntos blancos, buen sabor
Kary	Hawái	dulce	S	ND	sometida a evaluación
Maha	Malasia	dulce	N	N	color verdoso, costillas finas, insípido
Mih Tao	Taiwan	dulce	N	N	insípido
Newcomb	Florida	ácido	S	N	ácido
Sri Kembangan	Malasia	dulce	ND	ND	sometida a evaluación
Star King	Florida	ácido	N	N	muy ácido
Tean Ma	Taiwan	dulce	N	N	insípido
Thayer	Florida	ácido	S	N	ácido

¹Variedades cultivadas en Florida y que se originaron de semillas introducidas de otros países (e.g., Tailandia, Malasia) o Hawái (i.e., 'Golden Star').

²Uso recomendado; H = hogar, C = comercial; S = si, N = no, Q = quizás, ND = no existe recomendación disponible.