

Biología y Ecofisiología  
del Cultivo de

# PAPAYA



intagri

**Curso Internacional  
sobre Producción de**

*piña • plátano • papaya*

**20 al 22 Noviembre**

*Holiday Inn Express  
Boca del Rio, Veracruz*

Equipo Editorial INTAGRI

**L**a papaya (*Carica papaya* L.) es un cultivo frutícola de regiones tropicales y subtropicales. Se le considera una planta semi-herbácea pero no tiene la estatura típica de una, posee un crecimiento rápido y puede llegar a medir hasta 9 metros, pero en producciones comerciales se mantiene entre 5-6 metros. A nivel mundial la superficie sembrada es de aproximadamente 400 mil hectáreas, de las cuales se producen más de 12 millones de toneladas; la mayor parte de la producción se concentra en Asia y América. El conocimiento de la interacción de la papaya con factores ambientales como luz, viento, agua y características del suelo, es necesario para maximizar el rendimiento de este cultivo. Estos conocimientos proveen una base científica para el desarrollo de estrategias de mejora.



**Figura 1. La planta de papaya tiene gran capacidad de adaptación a condiciones ambientales.**

Fuente: Intagri.

## Biología de la planta



La papaya posee una fotosíntesis de tipo C3, no tolera temperaturas por debajo de los 10 °C y el rango óptimo para su desarrollo es de 21-33 °C, dentro del cual produce en promedio 2 hojas por semana y de 8 a 16 frutos por mes.

**Raíz.** El sistema radicular de la planta de papaya es fibroso (Figura 2, izquierda) y de color blanquecino, compuesto de una raíz principal de 0.5 a 1 metro de largo y raíces laterales poco profundas que emergen de las secciones superiores. El tamaño, distribución y orientación varía con las condiciones del suelo.

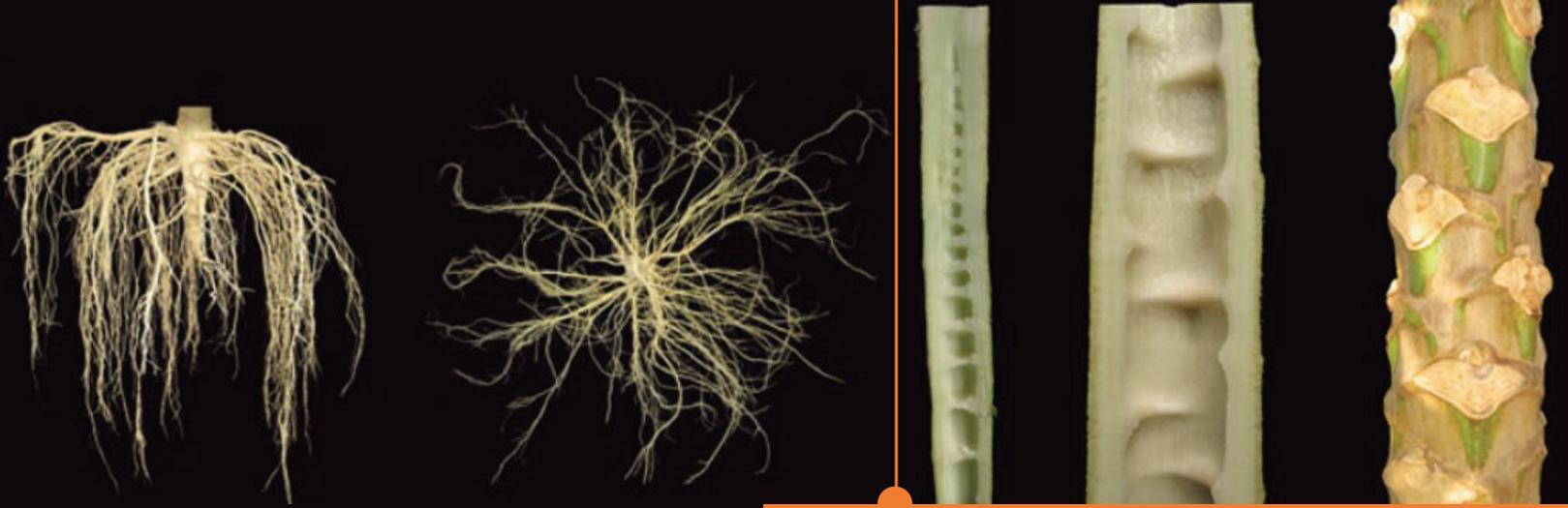
**Tallo.** Provee soporte estructural (Figura 2, derecha), capacidad de reservas y transporte bidireccional de agua, nutrientes, compuestos orgánicos, químicos y reguladores de raíces y brotes. Normalmente tienen un diámetro de 10-30 cm en la base y de 5-10 en la corona. En el tallo se encuentran conductos laticíferos (de látex) que actúan cuando se produce una herida liberando esta sustancia que contiene agua, azúcares, minerales, proteínas que incluyen enzimas, mismas que son importantes en la defensa contra insectos y para la formación de tejidos y órganos.



**Luis Ureña Solís**

*Conferencia:*

**Mecanismo y Estrategias de Manejo del Estrés en Papaya**



**Figura 2. Raíz de papaya (izquierda), tallo con corte longitudinal de la papaya (derecha).**

Fuente: Ming & Moore, 2014.

**Hoja.** Las hojas son palmadas (Figura 3, izquierda) de alrededor de 60 cm<sup>2</sup>, tienen de 5 a 9 lóbulos de distintos anchos (40-60 cm) que se arreglan en espiral, el peciolo crece casi horizontalmente, es hueco y protegido con una endodermis rica en almidón, probablemente importante para reparación de cavidades. La cantidad de estomas en cada hoja que esté en contacto con el sol es de aproximadamente 400 por milímetro cuadrado, lo cual se puede ajustar a condiciones de luz, agua y calor. En general cada hoja madura produce fotoasimilados para alrededor de tres frutos



**Figura 3. Hoja palmeada de papaya (Izquierda); inflorescencia masculina (derecha).**

Fuente: Ming y Moore, 2014.

**Flor.** Son producidas cerca del tronco, su duración va de 3-4 días pero su periodo de receptibilidad es desconocido. La cima de las plantas hermafroditas y femeninas soporta un número variable de flores (2-15) mientras que las masculinas producen inflorescencias largas que pueden contener docenas o cientos de flores. Se distinguen principalmente tres tipos de flores:

⇒ Hermafrodita: también llamada “perfecta” (Figura 4 (B)) contiene los dos géneros en la misma flor (estambres y pistilo). Normalmente las pequeñas inflorescencias hermafroditas llevan una o dos flores perfectas y unas cuantas femeninas estériles. Cuando se somete a estrés la infertilidad de la parte femenina aumenta.

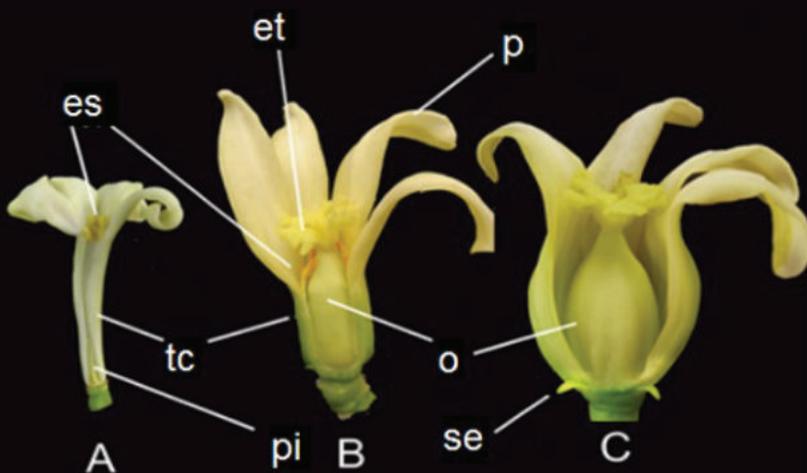


⇒ Femenina: se compone de cinco pétalos libres (no fusionados) y un ovario redondeado (Figura 4(C)). En contraste con las hermafroditas, son estables y sus flores no son afectadas por los cambios ambientales.

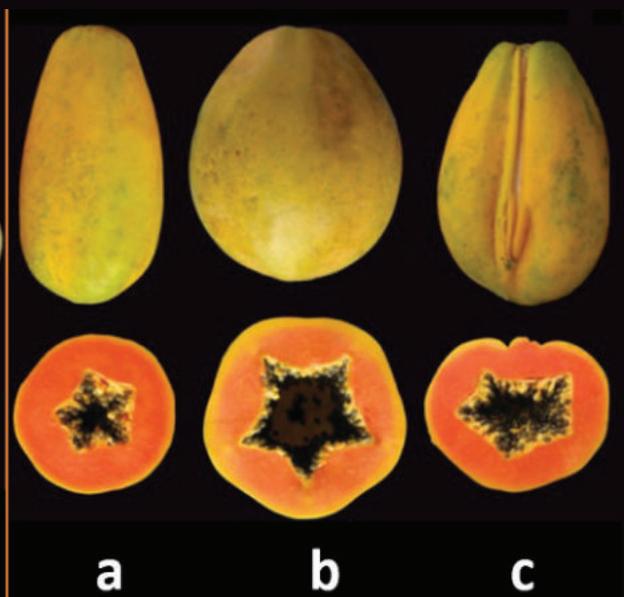
⇒ Masculina: los estambres rodean un pistilo rudimentario (Figura 4 (A)). En algunos casos debido a condiciones genéticas o ambientales, algunos pistilos pueden estar bien desarrollados y dar lugar a una flor hermafrodita.

**Fruto.** El peso del fruto puede variar en rangos de menos de 100 gramos hasta 10 kilogramos en condiciones óptimas. La papaya es un fruto climatérico (su maduración continua después de ser cortada) y empieza en unas cuantas horas después del corte, también es sensible a los daños por frío.

La forma también depende del tipo de sexo de la planta (Figura 4), los frutos de una planta hermafrodita tienden a ser largos y circulares o en forma de pera, pero se pueden presentar deformaciones de distintos grados por carpeloidía (transformación de estambres en estructuras similares a carpelos), mientras que los de una planta femenina son más circulares.



Estambre (es), estigma (et), pétalo (p), tubo de corola (tc), pistilo (pi), ovario (o) y sépalo (se).



**Figura 4. Izquierda: Flores masculina (A), hermafrodita (B) y femenina (C); y sus partes. Derecha: Frutos de planta hermafrodita (a), femenina (b) y hermafrodita con carpeloidía (c).** Fuente: Ming & Moore, 2014.



Curso Internacional  
sobre Producción de

**papaya**



**intagri**

Equipo Editorial INTAGRI

**Eloy Molina**

Conferencia:

**Manejo de la Nutrición y Fertilización  
del Cultivo de Plátano**



## Ecofisiología

Los factores ambientales influyen en los procesos productivos de la papaya, por lo que la comprensión de la relación entre estos es clave para la producción en campo. El desafío de la producción es aumentar los rendimientos en sitios marginales donde las temperaturas excesivas y la falta de agua limitan la producción.

Los cambios basados en avances satisfacen de manera más eficiente la demanda de agua, pueden reducir la temperatura de la planta, o añadir nuevas técnicas culturales para mejorar donde crece y se desarrolla la planta. La papaya es una planta C3, donde la respiración en este tipo de plantas puede reducir la eficiencia de asimilación de carbono de 25 a 30 %. La papaya puede mantener alta asimilación en condiciones de buen riego y luz, logrando mínimas pérdidas fotorespiratorias y adaptación a altas intensidades de luz. La rápida respuesta de los estomas es importante en regiones tropicales debido a que las nubes causan irregularidades en la cantidad de luz durante el día. El cierre al mediodía de estomas y la regulación de la eficiencia fotoquímica, para evitar fuertes pérdidas de agua y daños bajo fuerte luz del sol y condiciones de sequía, se conoce como Depresión de Fotosíntesis de Mediodía (MDP). Si bien la MDP es favorable para la supervivencia de plantas bajo condiciones estrés, también se estima que la depresión puede reducir la productividad total en un 30-35 % o más.

**“La planta reacciona de maneras diferentes a cada uno de los factores ambientales modificando sus actividades fisiológicas”.**

**Disponibilidad de agua.** La planta muestra respuesta estomática y no estomática a la falta de agua del suelo y la fuente de esto es de naturaleza hidráulica y no hidráulica. En estudios se demuestra que existe variabilidad genética en la respuesta al déficit de agua, lo que proporciona pistas sobre los mecanismos de adaptación a la sequía. En severos casos de estrés se reduce el proceso de fotosíntesis y retrasa o incluso evita el restablecimiento del proceso una vez que se riega.

**Manejo de riego.** Por medio de técnicas como el secado parcial de raíces, en la que se seca una parte del sistema radicular pero otra se mantiene con riego, se aumenta la eficiencia de uso de agua. El riego subterráneo es otra técnica que además incrementa el rendimiento de fruta y la eficiencia de uso de agua más que el riego por goteo. Una medición del flujo de savia en el tronco aseguraría el manejo eficiente en huertos comerciales y provee nuevos procedimientos para medir la respuesta al estrés ambiental. Leer más en: Riego y Nutrición de la Papaya.

**Factores ambientales en la determinación del género.** Como se mencionó la papaya cuenta con tres tipos de flores: masculinas, femeninas y hermafroditas. Un factor que influye en la expresión del género es la temperatura del aire, por una tendencia natural es producir flores masculinas a altas temperaturas.

**Compactación del suelo.** En huertas comerciales el uso de maquinaria pesada en suelos mojados resulta en compactación, además las capas de suelo compactadas donde se cultiva la papaya pueden en situaciones graves impedir el crecimiento de la raíz y por consecuencia de la planta. La compactación además reduce el intercambio gaseoso, contenido de clorofila y el crecimiento, en estudios se comprueba que la restricción del crecimiento radicular induce naturalmente la senescencia.

**Propiedades químicas del suelo.** La planta de papaya es sensible a la baja disponibilidad de oxígeno en el suelo, normalmente causada por inundación, por lo tanto un suelo bien drenado es esencial para obtener buenos rendimientos. El pH generalmente no es un factor limitante, la germinación puede ocurrir en un rango de pH de 3 a 9, pero el crecimiento es mejor en suelos neutros (pH 6 a 7) debido a la disponibilidad de los nutrientes. La papaya es medianamente tolerante a los niveles de salinidad, pero puede presentar efectos negativos en la planta por encima de 3 dS/m. Leer más en: Selección y Preparación de Terreno para el Cultivo de la Papaya.

Efectos de hongos micorrízicos. Los beneficios de los hongos micorrízicos están bien documentados, incluyen la asimilación de fósforo, agua, resistencia a enfermedades del suelo y absorción de nutrientes. La planta es aparentemente dependiente de la inoculación de estos hongos, y para lograr un incremento en el rendimiento se sugiere el uso de hongos del género *Glomus*, entre otros.

Cita correcta de este artículo:

INTAGRI. 2018. Biología y Ecofisiología del Cultivo de Papaya. Serie Frutales, Núm. 48. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 5 p.

Fuentes consultadas

-Jiménez, V. M.; Mora, N. E.; Gutiérrez, S. M. V. 2014. Biology of the Papaya Plant. En Genetics and Genomics of Papaya, Plant Genetics and Genomics: Crops and Models. Ming, R.; Moore, P. H. (Eds.). EEUU. Springer, 17-33 p.

-Campestrini, E.; Glenn, D.M. 2007. Ecophysiology of Papaya: A Review. Brazilian Journal of Plant Physiology, 19 (4): 413-424.



**Liliana Chaves**

*Conferencia:*

**Inducción Floral y Manejo de la Floración Natural de Piña**

# INVITACIÓN

## Curso Internacional sobre Producción de

piña • plátano • papaya

### Inversión

Precio:  
\$6,380.00 MXN

Oferta hasta el 30 de octubre de 2019:  
\$5,742.00 MXN  
o bien \$360 USD más comisiones

3 días antes del evento:  
\$7,656.00 MXN  
o bien \$360 USD más comisiones  
(Sujeto a disponibilidad de cupo)



 (461) 616-2084     +52 1(461) 228-8534

 [intagri@intagri.com.mx](mailto:intagri@intagri.com.mx)

Para ver Cursos Online, Diplomados y Maestrías

Visita [www.intagri.com](http://www.intagri.com)



**Alvaro Segura**

*Conferencia:*  
Estrategias del Manejo  
de la Sigatoka Negra en Plátano



**Rodolfo Martín**

*Conferencia:*  
Virosis en Papaya: Vectores de transmisión  
y Estrategias de Manejo



**Marco Gutiérrez**

*Conferencia:*  
Causas y Consecuencias del Estrés en el Cultivo  
del Plátano y Estrategias de Manejo Agronómico