

CONSERVACIÓN DE PAPAYAS EN MICHOACÁN: UNA ESTRATEGIA PARA UN FUTURO SOSTENIBLE

Juan Carlos Álvarez Hernández

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias,
Campo Experimental Valle de Apatzingán.

Contacto: alvarez.juan@inifap.gob.mx



Conservación de papayas en Michoacán: una estrategia para un futuro sostenible

RESUMEN

La papaya enfrenta retos ambientales y de plagas, lo que hace importante encontrar variedades que prosperen en distintas regiones. Además, su compleja biología floral, con tres géneros (masculino, femenino y hermafrodita) que aparecen de forma indistinta, ha llevado a buscar plantas de papaya que satisfagan las necesidades productivas, y que superen a la variedad dominante “Maradol” en sus diferentes tipos. Por ello, es necesario rescatar materiales adaptados a las regiones, a fin de contar con una fuente genética diversa para fines de mejorar la papaya en México.

Palabras claves:

CARICA PAPAYA, GENOTIPO 'MARADOL', HERMAFRODITA, SEXADO DE PLANTA

México posee una privilegiada posición geográfica para el desarrollo de la papaya, posicionándose entre los principales países productores del mundo (Figura 1). Este cultivo demanda una gran cantidad de mano de obra, y tiene un gran impacto en las regiones productoras, por la derrama económica que genera. El cultivar dominante es “Maradol” el cual puede presentar diferente calidad, dependiendo del tipo de semilla, desde originales (material progenitor) hasta selecciones (generaciones posteriores). Esto lleva a una disminución genotípica, es decir, cambios morfológicos atribuibles a la polinización característica de la papaya, influenciada por su biología floral, pues indistintamente aparecen las flores masculinas, femeninas y hermafroditas [1]. Así, la selección de progenitores y el manejo de la polinización son clave para producir fruta de forma alargada que demanda el mercado [2]. Por ello, es importante identificar plantas genéticamente puras que garanticen homogeneidad en su morfología [3].

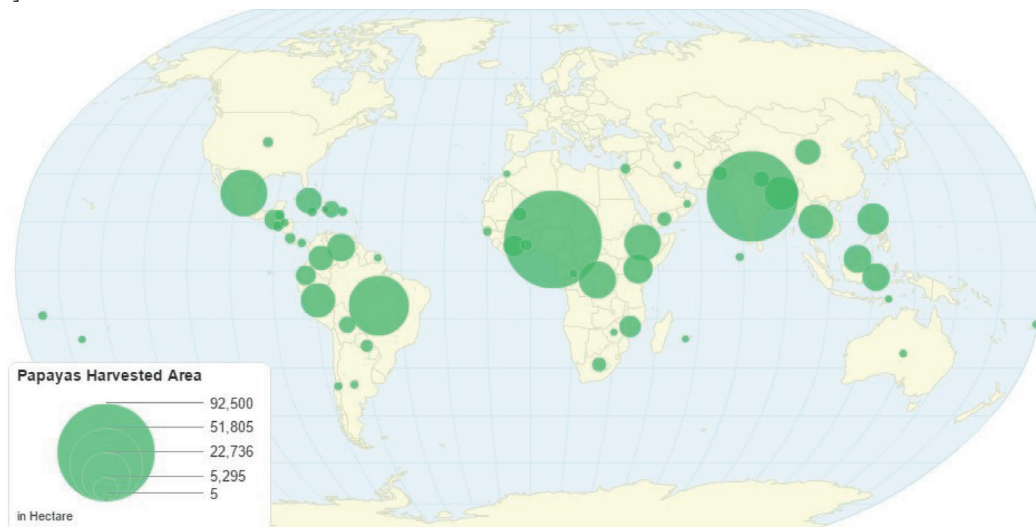


Figura 1. Posición de México en el panorama mundial de la superficie cosechada de papaya. Obtenido de [<http://chartsbin.com/view/43241>].



Biología floral

Entender los tipos de flores de la papaya nos ayuda a mejorar la producción, ya que cada tipo produce frutos con formas diferentes [4]. La papaya puede presentar flores masculinas, femeninas y hermafroditas de forma separada en las plantas. Se ha propuesto una clasificación de las variantes florales en seis categorías (Figura 2).



Figura 2. Se muestra la diversidad de flores masculinas, femeninas y hermafroditas en papaya. Fuente: autoría propia

Las plantas femeninas producen frutas redondas, en cambio, las plantas hermafroditas producen frutas alargadas. Las frutas de este último tipo son las preferidas para la comercialización. Así, la semilla proveniente de plantas hermafroditas producirá descendientes en relación entre hermafroditas/femeninas de 2:1, es decir 66.6% hermafroditas y 33.3% femeninas.



Flor tipo IV+, hermafrodita estéril

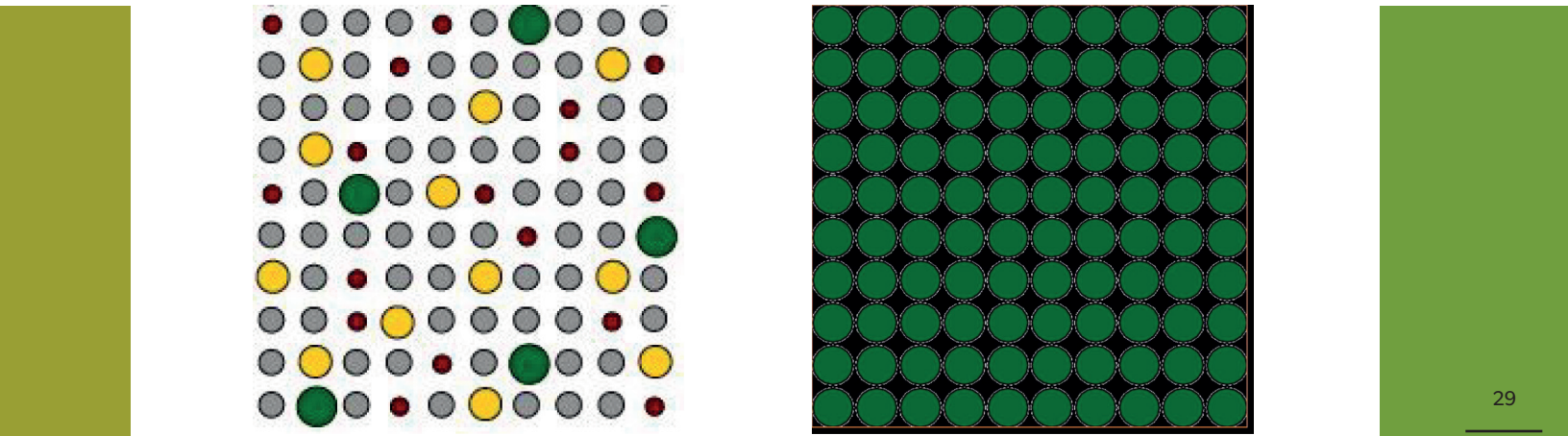


Figura 3. Esquema de la variabilidad inicial de plantas y su posterior selección para obtener un cultivo con las características deseables.

Fuente: autoría propia.



Figura 3.



Figura 4.

Figura 4. Especímenes de plantas sobresalientes en plantaciones comerciales. (Fuente: autoría propia).

Caracteres deseables en la elección de parentales

Existen dos formas para seleccionar plantas de papaya para su uso como progenitores (germoplasma madre) del cual derivará la descendencia, éstos son los métodos de la selección masal y de la selección individual [5, 6]. En ambas, se seleccionan plantas sobresalientes, es decir, plantas cualitativamente notorias dentro de una población, cuya diferencia es que en la masal la semilla colectada de las diferentes plantas se mezcla y se siembra para formar una generación nueva; en cambio en la individual la semilla obtenida no se mezcla, sino que se siembra en lotes separados [7] (Figura 3). Debido a que las poblaciones de papaya son heterogéneas, es importante identificar plantas sobresalientes, o notoriamente diferentes (Figura. 4).

Técnica de polinización y seguimiento de fruto

La técnica de polinización implica la transferencia de polen entre partes masculinas y femeninas de las flores para posibilitar la fertilización y la reproducción de la papaya. Cuando se desea conservar la mayor cantidad de caracteres de la planta, se opta por el proceso en el que la planta utiliza su propia flor para producir frutos conocido como autopolinización, siempre y cuando se derive del uso de flores hermafroditas elongatas. En esta forma, solo es importante observar el progreso de madurez del botón y protegerlo antes de su apertura. El desarrollo de los frutos desde su primera fase del desarrollo del fruto hasta la madurez fisiológica transcurre aproximadamente en cuatro meses, a fin de obtener sus semillas (Figura. 5).



Figura (b).



Figura (a).

Figura 5. Botones florales protegidos en planta seleccionada (a); forma de frutos de papaya sazones para colecta de semilla (b). Fuente: autoría propia.

Estudio de caso: Michoacán

En los municipios de Apatzingán, Mújica, Parácuaro y Tepalcatepec Michoacán se revisaron 13 huertas comerciales (H1 hasta H13), donde se identificaron al menos dos plantas con características sobresalientes por cada huerta. En cada planta seleccionada, se eligieron cuatro flores en antesis (que es el periodo en el que la flor se abre), se cubrieron con sobres de papel "glassine" y se etiquetaron para su identificación. Después de cuatro y cinco meses, los frutos fueron colectados y se extrajeron sus semillas, para su conservación y posteriores estudios. Durante el periodo de permanencia de las plantas en campo se caracterizaron el progreso de botones florales hasta los frutos colectados; presencia/ausencia de principales plagas; y características de desarrollo (Cuadro 1). Una vez colectados los frutos fueron caracterizadas algunas variables cualitativas (Cuadro 2).

Id.	Frutos formados/ botones cubiertos (%)	Frutos colectados /frutos formados (%)	Presencia (+) / ausencia (-)				Altura de planta (cm)	Circunferencia de tallo (cm)	Altura a 1er fruto (cm)	Frutos/ planta
			Virus	Ácaros	Chicharrita	Otros insectos				
H1	71.4	60.0	+	-	-	+	203	34	53	31
H2	50.0	66.7	+	+	+	+	224	40	44	34
H3	60.0	66.7	-	-	+	+	230	38	51	36
H4	62.5	60.0	+	+	+	-	198	46	48	28
H5	50.0	50.0	+	-	+	+	251	41	42	30
H6	66.7	50.0	+	+	+	+	229	39	49	23
H7	66.7	50.0	+	+	+	+	204	35	58	28
H8	62.5	80.0	-	-	-	-	243	40	53	35
H9	55.6	60.0	+	-	-	+	198	41	60	30
H10	66.7	75.0	+	+	+	+	238	37	51	30
H11	83.3	60.0	+	+	+	+	223	34	44	29
H12	71.4	80.0	+	+	+	+	210	38	42	33
H13	75.0	100.0	+	+	-	+	235	41	55	39

Cuadro 1. Caracterización de plantas seleccionadas en huertas comerciales.

Id.	Circunferencia de fruto (cm)		Índice de forma de la fruta	Peso de fruto (kg)	Ancho de pulpa (cm)	Sólidos solubles (°Brix)	Firmeza de pulpa (kg·cm ⁻²)	Rendimiento estimado/planta (kg)
	polar	ecuatorial						
H1	55	43	1.28	1.39	2.9	12	2.2	43.09
H2	60	44	1.36	1.12	3.1	12	2.1	38.08
H3	57	44	1.30	1.29	2.9	12	2.2	46.44
H4	58	43	1.35	1.29	3.1	13	2.2	36.12
H5	55	42	1.31	1.32	2.5	13	2.1	39.6
H6	47	36	1.31	1.14	2.8	13	2.2	26.22
H7	59	48	1.23	1.39	2.5	13	2.2	38.92
H8	41	38	1.08	1.32	2.7	12	2.3	46.2
H9	58	42	1.38	1.26	2.9	13	2.1	37.8
H10	44	39	1.13	1.15	3.1	12	2.2	34.5
H11	57	43	1.33	1.32	2.6	13	2.2	38.28
H12	55	43	1.28	1.18	2.5	12	2.1	38.94
H13	50	44	1.14	1.12	2.8	11	2.2	43.68

Cuadro 2. Caracterización de frutos colectados de plantas de huertas comerciales.

Partiendo de selecciones iniciales (F1) (progenitores), permitirá la observancia sobre siembras en ciclos posteriores (F2, F3, Fn); para continuar la misma dinámica descrita de selecciones en las poblaciones resultantes, a fin de dar seguimiento a posibles cambios morfológicos y productivos que puedan identificarse y que sean de interés agronómico.

En la selección de plantas, se buscaron materiales sanos, vigorosos y de crecimiento uniforme, como frutos de tamaño y forma adecuada, floración a baja altura, producción de frutos notoria, y del sexo hermafrodita. Todas estas características son idóneas, ya que suelen ser heredables. Este estudio nos permite identificar papayas de alta calidad que pueden mejorar la producción en Michoacán y otras regiones, asegurando un cultivo más sostenible y rentable, donde 13 huertas fueron identificadas con plantas de papaya seleccionadas basados en características sobresalientes y adaptadas a la zona productora de Michoacán. Así, los estudios exploratorios en ambientes comerciales son importantes, para identificar plantas sobresalientes, para la implementación de estrategia de conservación y multiplicación en estudios posteriores.

Agradecimientos

Se agradece al Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación del Gobierno del Estado de Michoacán por el financiamiento otorgado en el marco de la Convocatoria Apoyo a Proyectos de Investigación Científica de Impacto Regional 2022, con folio PICIR-076.



Referencias bibliográficas

- [1] Ronse, D. L. P. & Smets, E. F. (1999). The floral development and anatomy of *Carica papaya* (Caricaceae). *Canadian Journal of Botany*. 77(4): 582-598. <https://doi.org/10.1139/b99-026>
- [2] Oliveira de, E. J., Pereira, D. N. L. & Loyola, D. J. L. (2012). Selection of morpho-agronomic descriptor for characterization of papaya cultivars. *Euphytica*. 185(2): 253-265. <https://doi.org/10.1007/s10681-011-0565-0>
- [3] Aikpokpodion, P. O. (2012). Assessment of genetic diversity in horticultural and morphological traits among papaya (*Carica papaya*) accessions in Nigeria. *Fruits*. 67(3): 173-187. <https://doi.org/10.1051/fruits/2012011>
- [4] Allan, P. (2007). Phenology and production of *Carica papaya* Honey Gold under cool subtropical conditions. *Acta Horticulturae*. 740: 217-223. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2007.740.26>
- [5] Alonso, E. M., Bautista, A. M., Ortiz, G. M., Quiroz, M. A., Robde, W. & Sánchez, T. L. F. (2009). Caracterización de accesiones de papaya (*Carica papaya* L.) a través de marcadores AFLP en Cuba. *Revista Colombiana Biotecnología*. 9(2): 31-39. <https://www.redalyc.org/pdf/776/77613172004.pdf>
- [6] Márquez, S. F. (2011). Alternativas para la selección masal y selección combinada de familias de medios hermanos en maíz. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 2(2): 289-292. <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263119711009.pdf>
- [7] Silva, M., Leonel, S., Souza, J., Modesto, J., Ferreira, R. & Bolfarini, A. (2018). Evaluation of papaya genotypes using agronomic descriptors and estimation of genetic parameters. *Biosci. J., Uberlândia*. 34(4): 943-951. <https://doi.org/10.14393/BJ-v34n1a2018-37164>