



PALMA DE ACEITE EN MÉXICO

POLÍTICA GUBERNAMENTAL
E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

*Bernardino Mata García
(Coordinador)*



PALMA DE ACEITE EN MÉXICO

**POLÍTICA GUBERNAMENTAL
E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA**

México, septiembre de 2014

Palma de aceite en México.
Política gubernamental e innovación tecnológica
Bernardino Mata García (coordinador)

D.R. © Honorable Cámara de Diputados
LXII Legislatura / Congreso de la Unión
Av. Congreso de la Unión, núm. 66
Col. El Parque, 15960 México, D.F.

ISBN: 978-607-9423-57-5

Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable
y la Soberanía Alimentaria

Responsable de la edición
Emilio López Gámez

Corrección de estilo
Salomón Cuenca Sánchez

Fotografías en interiores
Nolver Atanacio Arias Arias
María Virginia González Santiago

Formación de portada e interiores
mc editores

Supervisión técnica de la edición
Irma Leticia Valera Jaso

Diseño de la colección
Kínética / Irma Leticia Valera Jaso

Diseño de la portada de la colección
Kínética

Fotografía de la portada
Nolver Atanacio Arias Arias

Las opiniones y conclusiones en cada uno de los ensayos son responsabilidad exclusiva del autor y no necesariamente coinciden con las del CEDRSSA.

Impreso en México / *Printed in Mexico*

PALMA DE ACEITE EN MÉXICO

POLÍTICA GUBERNAMENTAL E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Bernardino Mata García
(Coordinador)

**Colección: Situación, Retos y Tendencias
para el Desarrollo Rural Sustentable**

CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE
Y LA SOBERANÍA ALIMENTARIA. CÁMARA DE DIPUTADOS, LXII LEGISLATURA

México, 2014

CÁMARA DE DIPUTADOS LXII LEGISLATURA

Mesa Directiva

Presidente: *Silvano Aureoles Conejo*

Vicepresidentes: *Tomás Torres Mercado, Francisco Arroyo Vieyra, María Beatriz Zavala Peniche, Aleida Alavez Ruiz*

Secretarios: *Laura Barrera Fortoul, Xavier Azuara Zúñiga, Graciela Saldaña Fraire, Javier Orozco Gómez, Merilyn Gómez Pozos, Magdalena del Socorro Núñez Monreal, Fernando Bribiesca Sahagún*

Cuerpo Administrativo de la H. Cámara de Diputados

Secretario general: *Mauricio Farah Gebara*

Secretario de Servicios Parlamentarios: *Juan Carlos Delgadillo Salas*

Secretario de Servicios Administrativos y Financieros: *Francisco de Jesús de Silva Ruiz*

COMITÉ DEL CEDRSSA

Presidente: *Marco Antonio González Valdez*

Secretarios: *Darío Zacarías Capuchino, Víctor Serralde Martínez, Pedro Porras Pérez*

Integrantes: *José Rubén Escajeda Jiménez, Roberto López Rosado, Juan Luis Martínez Martínez, Leslie Pantoja Hernández, Sonia Rincón Chanona, Amílcar Augusto Villafuerte Trujillo*

CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO RURAL SUSTENTABLE Y LA SOBERANÍA ALIMENTARIA

Director general: *Jorge Cárdenas Elizondo*

ÍNDICE

Introducción

Bernardino Mata García 9

La palma de aceite

*Nolver Atanacio Arias Arias y
María Virginia González Santiago* 11

Características 11

Necesidades agroclimáticas del cultivo 20

Políticas de reconversión productiva de la palma de aceite

*Eugenio Eliseo Santacruz de León,
Silvia Morales Guerrero y
Víctor Herminio Palacio Muñoz* 31

Introducción 31

Importancia económica y social de la palma de aceite 37

Agroindustria de la palma de aceite 58

Conclusiones y recomendaciones 64

Bibliografía 65

**Innovación tecnológica y buenas
prácticas de cultivo**

Nolver Atanacio Arias Arias y

Bernardino Mata García

69

Innovación tecnológica

69

Innovación tecnológica en palma de aceite

71

Buenas prácticas de cultivo en palma de aceite

72

Prácticas agrícolas en palmas jóvenes

83

Buenas prácticas de cultivo en palmas adultas

93

Prácticas recomendables para el cultivo

de palma de aceite

102

Conclusiones

107

Fuentes de consulta

109

INTRODUCCIÓN

El creciente déficit de productos oleaginosos que afronta México impone al país la necesidad de importar millones de toneladas de aceite vegetal al año para el consumo alimenticio y la industria, con la consecuente fuga de divisas, situación por la cual se han puesto en marcha políticas estatales de fomento e innovación tecnológica para el cultivo de palma de aceite en el territorio nacional.

El aceite crudo de palma africana, o palma de aceite, ofrece dos productos diferentes al procesarlo industrialmente: la estearina de palma y la oleína de palma. El primero se destina a la producción industrial de cosméticos, jabones, detergentes, velas, grasas lubricantes y, ahora, para su uso como biocombustible; el segundo, se ha utilizado exclusivamente como aceite comestible (para cocinar y elaborar margarinas, cremas y confitería). ¿Cómo procesar entonces el aceite de palma para uso comestible o para combustible?

Existen diversos estudios y legislaciones nacionales que favorecen u orientan alguna de esas tendencias mundiales sobre la actual expansión del cultivo de palma de aceite. En el caso de México, la disyuntiva está presente y se observa en el incremento de este cultivo en el sureste del país. Sin embargo, en Chiapas, por ejemplo, ya existían plantaciones de palma africana

desde hace más de 60 años y con un desarrollo productivo muy importante.

Si bien es cierto que la palma aceitera se ha expandido mundialmente, a través del despojo de tierras de campesinos y mediante la deforestación de grandes extensiones de bosques y selvas tropicales, sobre todo en algunos países asiáticos (Indonesia, Malasia, Sumatra y Borneo), por parte de bancos y empresas internacionales, también se deben rescatar las bondades de la palma para compartir sus beneficios al producir, por su perennidad, aceite para un mercado permanente, en favor de pequeños y medianos agricultores que cultivan la palma en países tropicales.

Nuestros estudios e investigaciones de los últimos tres años en México, particularmente en los estados de Veracruz, Tabasco y Chiapas, con pequeños y medianos productores de palma de aceite, nos muestran la posibilidad de trabajar hacia la promoción y el fomento de una cultura agrícola innovadora que contribuya al establecimiento de la palmicultura sustentable, que implica generar una política pública orientada a dar preferencia y prioridad al aprovechamiento del aceite de palma como comestible.

El presente documento pretende contribuir en el propósito de fomentar este cultivo prometedor para la agricultura del sureste de México.

Bernardino Mata García

LA PALMA DE ACEITE

*Nolver Atanacio Arias Arias**
*María Virginia González Santiago***

CARACTERÍSTICAS

La palma africana o palma de aceite es originaria de Guinea Occidental, en el continente africano, y pertenece a la familia *Arecaceae*. Es una especie monoica porque tiene flores femeninas y masculinas en una misma planta; su tallo es único y esbelto, rara vez ramificado, puede ser liso o áspero y se cubre de fibras y espinas.

Las palmeras jóvenes van desarrollando, durante sus primeros años, una yema apical o palmito y su sistema radicular, sus hojas se desarrollan cada vez más grandes, y sólo cuando han adquirido su grosor definitivo empiezan a crecer en altura, manteniendo siempre un diámetro constante a lo largo de todo el tallo.

El nombre científico de la palma de aceite es *Elaeis guineensis*, y así se le denominó por *elaion*, que en griego significa aceite, y por el lugar de donde se considera originaria, la región de Guinea en África. Es una planta perenne, ya que puede vivir por

* Investigador asociado de Cenipalma, Colombia [narias@cenipalma.org].

** Profesora-investigadora, Departamento de Agroecología, Universidad Autónoma Chapingo [marvirginia20000@yahoo.com.mx].

muchos años; existen palmas con una edad mayor a 80 años; pero como cultivo en producción, se estima que el promedio de vida útil es de 28 años, debido a que la altura que alcanza con la edad dificulta la cosecha de los racimos.



Palma de aceite

Las raíces

Las raíces de la palma de aceite se expanden a partir del tallo, de donde crecen las más gruesas, conocidas como primarias. De éstas salen las secundarias, de donde crecen a su vez las terciarias y, al final, las denominadas cuaternarias. La principal función de las raíces es proporcionar anclaje a la planta y facilitar la toma de agua y nutrientes que se encuentran en la solución del suelo.

Las raíces de la palma son relativamente superficiales, pues se concentran principalmente en los primeros 50 centímetros de la capa superior del suelo, y tienen la capacidad de crecer tanto hacia arriba como hacia abajo. Sin embargo, una raíz de palma



Raíces de la palma

puede llegar a profundizar hasta tres metros, si las condiciones del suelo son adecuadas; no obstante, alrededor del 80% del total de las raíces se ubican en los primeros 50 centímetros de profundidad en el suelo, que es la mínima requerida para establecer su cultivo.

El tronco, tallo o estípite

El tronco, también llamado estípite o estipe, es la estructura que comunica las raíces con las hojas. Por el tallo circulan toda el agua y los nutrientes que desde las raíces avanzan hacia las hojas y las inflorescencias de la planta. En el cogollo de la palma se encuentra la yema o “meristemo”, que es el punto de crecimiento de la palma.

El tronco de la palma crece alrededor de 30 a 60 centímetros por año, dependiendo del manejo del cultivo, de las condiciones ambientales, de la fertilidad y de la densidad de siembra de la

plantación. En cultivos con escaso manejo, la palma tiende a presentar un menor crecimiento y también una menor producción.



El tallo o estípite

Las hojas

Las hojas tienen tres partes: están compuestas por un peciolo (espinoso), enseguida está la penca (raquis) y en el raquis se encuentran adheridos los folíolos (hojas). Como los peciolos tienen espinas, deben ser tratados adecuadamente para evitar accidentes al ejecutar las labores de manejo del cultivo. Parte del peciolo o penca queda adherido en el tallo al momento de cortar la hoja; a esta porción se le conoce como base peciolar. Las bases peciolaras permanecen adheridas al tallo durante 13 a 15 años, por lo menos, y luego se desprenden de forma natural.

Los folíolos transforman la energía del sol y, con el agua y los nutrientes, se produce la energía necesaria para el crecimiento y producción de la palma. Una hoja de palma adulta tiene alrededor de 300 folíolos, 150 a cada lado del raquis. El color de los

foliolos debe ser verde, ya que eso significa que se encuentran activos y generando energía para la planta. Foliolos amarillos, anaranjados o de color café, indican que las plantas presentan “estrés” causado por diversos factores, que disminuye la producción por deficiente nutrición de la palma.



Hojas con raquis y foliolos

Hasta los siete años, una palma debe producir y contener hasta 56 hojas; del séptimo al décimo año, alrededor de 40 hojas y, después de los 10 años hasta la renovación del cultivo, se reduce a 32 hojas por palma. Para manejar el número de hojas adecuado con la edad del cultivo, se realiza la práctica de poda de hojas viejas. Un mayor o menor número de hojas implicará pérdida de potencial de producción de la palma.

El cogollo o meristemo

Desde el meristemo, yema o cogollo, nacen las hojas y las inflorescencias masculinas y femeninas. La palma posee un solo sitio

de crecimiento aéreo, el cogollo y, por lo tanto, si llega a ser dañado de alguna forma, por ejemplo por el picudo negro (gorgojo), ocurre la muerte de la palma.

Inflorescencias, flores o estructuras reproductivas

La palma de aceite produce en forma separada flores masculinas (machos) y flores femeninas (hembras). Ambos tipos de inflorescencias se pueden encontrar en una misma palma. La inflorescencia macho posee varias espigas en forma de dedos. Cada uno de estos “dedos” posee gran cantidad de flores (de 700 a 1 200), encargadas de producir el polen para fecundar las flores femeninas. A su vez, las flores femeninas, una vez fecundadas, producirán los frutos que se llevarán a la planta extractora de aceite.

Los “insectos polinizadores” cumplen con la función de transportar o llevar el polen desde las flores macho hasta las flores hembra (adherido o pegado a su cuerpo), lo cual es muy importante, ya que ayudan a que los racimos se desarrollen adecuadamente y produzcan mayor peso y mayor cantidad de aceite.

Las inflorescencias femeninas también tienen espigas, las cuales poseen las estructuras que recibirán el polen y que producirán los frutos de donde se extraerá el aceite de la palma.



Inflorescencias: masculina y femenina

Los racimos y frutos

Los racimos de la palma son el resultado de la fecundación de las inflorescencias femeninas y están conformados por varios cientos de frutos. Desde el momento en que la flor es fecundada hasta que el fruto se encuentra maduro pueden llegar a transcurrir entre cinco y seis meses, dependiendo de las condiciones ambientales, especialmente de las lluvias. En épocas lluviosas, el periodo de maduración es más corto, con respecto a épocas secas.

Los racimos que se cosechan en el segundo año de la siembra pueden llegar a pesar unos 500 gramos, mientras que un racimo de una palma adulta puede alcanzar hasta 70 kilos. Tienen forma redondeada en palmas jóvenes y, en las adultas, tienen forma alargada y pueden llegar a medir hasta 70 cm en su lado más largo.

Al llegar a su madurez, los frutos o coyoles empiezan a desprenderse en forma natural. Poseen tres partes: una externa o cáscara, que es delgada, lisa y brillante; una media, llamada mesocarpio o pulpa, de donde se extrae el aceite crudo de palma, y una parte interna, llamada almendra, semilla o endocarpio, de donde también se extrae aceite y se le llama aceite de palmiste.

Los mejores frutos son aquellos que poseen una mayor cantidad (grosor) de pulpa y que por lo tanto se les podría extraer una gran cantidad de aceite. Los frutos “a la vista”, es decir aquellos que observamos en la parte externa de los racimos y que se caen indicando su madurez, son los que pueden llegar a tener la mayor cantidad de aceite (hasta 50% con respecto a su peso). De ahí la importancia de recolectarlos y también llevarlos a la planta extractora.

Normalmente, de un racimo se extrae 20% de su peso en aceite; es decir, si un racimo pesa 10 kilos, se extraen alrededor de dos kilos de aceite crudo de palma. Para ello, el racimo debe encontrarse en un estado óptimo de madurez; es decir, que haya

desprendido en forma natural por lo menos un fruto. Los racimos que se cosechan verdes no han acumulado todo su potencial para producir aceite.



Racimo



Fruto

Clasificación de los frutos por el color

Luego de todo el proceso de siembra y mantenimiento del cultivo, a los 18 meses empiezan a aparecer los racimos, que son el fruto de la palma y el producto que se trasladará a la planta extractora de aceite. De acuerdo con el color de los frutos, existen dos tipos de racimos: los negros (*nigrescens*) y los verdes (*virescens*).

Los racimos negros son más comunes. Se caracterizan porque cuando están “verdes” o no han madurado, en sus estados iniciales presentan un color violeta o morado, de oscuro a negro, y cuando llegan a su madurez adquieren un color rojo ladrillo. Los racimos verdes producen frutos de color verde claro o verde oliva (así permanecen hasta la maduración), y cuando llegan a la madurez se ven de color anaranjado.

Ambos tipos de racimos, tanto los *virescens* como los *nigrescens* son “normales” y tienen el mismo valor comercial. Los de color verde podrían presentar una ventaja, ya que cuando maduran cambian completamente de color y eso facilita su

visualización, especialmente en palmas adultas (mayores de 10 años); además, se ha encontrado en algunas investigaciones que los racimos de color verde presentan una mejor calidad de aceite.



Racimo *nigrescens*

Racimo *virescens*

Proceso de formación de los racimos

La producción de racimos en el cultivo de palma de aceite es un proceso complejo y demorado: transcurren entre 36 y 40 meses desde la aparición del primordio floral (flor en estado de embrión) hasta el momento en que el racimo maduro se cosecha. En este lapso deben pasar unos 10 meses para que se produzca la diferenciación de las flores, y luego otros 17 a 25 meses para que la flor femenina sea receptiva al polen. Una vez polinizada, la flor femenina necesita de cinco a seis meses para estar a punto de cosecha.

Acumulación de aceite en la almendra

Las flores femeninas, al ser polinizadas, de inmediato inician la formación de los frutos, que aumentan progresivamente de volumen durante las semanas 21 a 23, después de la polinización. En este lapso ocurren una serie de procesos bioquímicos

que culminan con la formación y almacenamiento de los ácidos grasos (el aceite).

El aceite en la almendra se forma antes que su mesocarpio o pulpa, y permanece en estado líquido hasta la octava semana, luego de la polinización, que es cuando comienza a convertirse en semigelatinoso, y quince semanas después se solidifica. En la semana diez, la cantidad de aceite contenido en la semilla es muy pequeña, pero a partir de la semana trece se acelera la formación y acumulación del aceite.

Acumulación de aceite en la pulpa

La acumulación de aceite en el mesocarpio o pulpa del fruto ocurre a partir del agua y de la clorofila que se sintetiza en las primeras semanas de su desarrollo. Agua y clorofila son precursores de los hidratos de carbono que, a su vez, lo son de las grasas. Hacia la semana diecinueve, hay poco aceite. En la semana anterior a la maduración del racimo, todos los ácidos grasos aumentan y por tanto se acelera la formación de aceite.

El aceite que se extrae de la pulpa de los frutos es el más abundante: representa entre 40 y 50% de su peso, mientras que en los racimos representa entre 19 y 25 por ciento. Por su parte, el aceite del palmiste (almendra) es alrededor del 4.4% del peso de cada fruto y entre 2.5% y 3.5% del peso del racimo. El aceite de palmiste es de características y composición química diferentes al aceite del mesocarpio, y también se destina a diversos usos.

NECESIDADES AGROCLIMÁTICAS DEL CULTIVO

La palma de aceite es una planta de origen tropical, y por ello las mejores condiciones para su desarrollo se encuentran en regiones con clima tropical húmedo; también tiene buena adaptación

en regiones del trópico subhúmedo, siempre y cuando se tenga la posibilidad de disponer de agua para riego.

Temperaturas mensuales de 25 a 28 °C, en promedio, son favorables para su cultivo; menores de 15 °C detienen el crecimiento de las plántulas de vivero y disminuyen el rendimiento de las palmas adultas. La evapotranspiración o pérdida de agua del suelo por evaporación directa y por la transpiración a través de las hojas, afecta el desarrollo de la palma africana.

No obstante los grandes avances logrados por la ciencia y la tecnología en los últimos años, el comportamiento del clima es aún el componente más importante de la producción agrícola. Los elementos más determinantes del clima son aquellos que tienen que ver con el suministro de agua (precipitación) y energía solar, ambos indispensables para el desarrollo de los cultivos y cuyas variaciones diarias, estacionales y anuales determinan la eficiencia en el desarrollo de un cultivo determinado, caso de la palma de aceite.



Cultivo de palma recién podado

Temperatura y luz solar

En cuanto a temperatura, la palma debería sembrarse en aquellas zonas que presentan medias mensuales entre 26 y 28 °C, siempre que las medias mínimas mensuales sean superiores a 21 °C; temperaturas inferiores a 15 °C por varios días promueven una reducción en el desarrollo de la planta. La temperatura media máxima aceptable es de 32 °C para un adecuado crecimiento de la palma.

Contamos con observaciones y comentarios interesantes sobre las características limitantes de los valores extremos; así, por ejemplo, cuando se presentan temperaturas muy bajas (especialmente en los meses de diciembre y enero), hay un impacto de retardo en el crecimiento de la planta y en la maduración del fruto, mientras que, cuando las temperaturas exceden los 38 °C, con baja humedad relativa, puede darse el cierre de estomas (diminutos orificios que tienen las hojas para intercambiar oxígeno y gas carbónico con el aire); como consecuencia, se reduce el proceso de la fotosíntesis y se obtiene más baja producción.

La influencia de la temperatura sobre la formación de aceite en los racimos es alta. Los cambios de temperatura influyen sobre las cantidades relativas de grasas y carbohidratos contenidos en los diferentes órganos de la planta. En los meses más cálidos, son máximas las cantidades de carbohidratos, mientras que en los meses menos calurosos, los carbohidratos disminuyen y se hace máximo el contenido de ácidos grasos.

Se ha demostrado que las temperaturas bajas retrasan el crecimiento de palmas de vivero y reducen la producción de las palmas adultas. Una temperatura de 15 °C durante varios días provoca la detención del crecimiento de palmas jóvenes. Al estudiar el crecimiento de palmas jóvenes, bajo condiciones controladas de temperatura, se ha observado que la tasa de emisión foliar y el aumento de peso seco de la hoja mostraron un incremento lineal con un rango de temperatura entre 12 y 22 °C; una mayor temperatura tuvo poco efecto sobre el crecimiento.



Efectos de
radiación solar

Carencia de
luz solar

La palma de aceite requiere gran cantidad de agua para lograr los mayores niveles de producción; se necesitan alrededor de 1 800 milímetros de lluvia bien distribuida durante el año, con al menos 150 milímetros cada mes. En la medida que la temporada de seca se prolongue, la producción disminuye y la distribución mensual se hace irregular. Es deseable que los meses de escasez de lluvias (sequía) no sean superiores a tres meses.

Las condiciones favorables de precipitación para esta especie están determinadas por la cantidad y distribución de las lluvias. Las zonas se ubican en rangos oscilantes entre 1 800 y 2 300



Exceso de agua

mm al año. Sin embargo, se puede presentar el caso de regiones con precipitaciones superiores a los 2 300 mm, pero con largas épocas de sequía, razón por la cual los rendimientos no se corresponden con el régimen hídrico de la zona. Si los otros factores ecológicos (suelo, temperatura e insolación) son deseables, se puede recurrir al uso de riegos complementarios en la época seca y a la construcción de drenajes superficiales, primarios y secundarios, para la época de lluvias en exceso.

¿Qué sucede con la palma en las épocas secas?

Una de las primeras reacciones de la palma de aceite ante la falta de agua, es que “deja de trabajar” durante el periodo más caluroso, lo cual ocurre entre las 12:00 y las 15:00 horas del día durante la época seca.

Cuando se presenta déficit hídrico en los cultivos de palma de aceite, se observa “enruanamiento” (las hojas aún verdes, se doblan y cubren el tallo) y clorosis de las hojas; las “flechas” no



Palma con enruanamiento

se desarrollan y, si persiste el déficit por largo tiempo, las plantas inician su propio proceso de marchitez. En casos extremos, las hojas se secan completamente.

Una de las características de una palma que se encuentra afectada por la falta o el exceso de agua, es la abundante producción de flores macho. En este caso, la palma las produce como un mecanismo de defensa, ya que este tipo de inflorescencias requieren menor cantidad de energía con respecto a la producción de inflorescencias femeninas. La flor macho muere en el lapso de un mes, mientras que la flor hembra tarda alrededor de seis meses gastando energía; es decir, el tiempo que transcurre desde la polinización hasta el corte del racimo maduro.

Aunque es poco lo que se conoce sobre el efecto de las temperaturas extremas sobre el crecimiento y desarrollo de la palma de aceite, se ha observado que exposiciones breves a temperaturas superiores de 38 °C o a menores de 8 °C, no son notables. Sin embargo, la exposición prolongada a temperaturas bajas o a



Palma con flores macho en exceso

temperaturas altas puede ejercer diversos efectos negativos en la producción de frutos.

La palma aceitera requiere por lo menos de cinco a seis horas de luz cada día, durante todo el año. Se ha encontrado correlación positiva entre el número de horas efectivas de luz solar plena por año y la producción de racimos. Esta producción se aumentó en 5.7 kg/palma con un incremento de 100 horas efectivas de luz solar recibidas durante periodos de exceso y déficit de humedad.

Este cultivo se identifica como planta heliófila, por sus altos requerimientos de luz solar. La cantidad de horas-luz-año, para lograr altas producciones de racimos, se ubica sobre las 1 500 horas, pero también es muy importante la distribución en el año de éstas; por tal razón, zonas que presentan promedios mensuales superiores a las 125 horas-luz, bien distribuidas, son adecuadas para el cultivo de palma de aceite.

Si a la palma le falta la luz, aumenta su tasa de crecimiento, ya que las plantas tratan de buscar la luz; las hojas se tornan erectas; ocurre una alta producción de inflorescencias



Efectos del viento en hojas de palma

masculinas y, consecuentemente, muy pocas inflorescencias femeninas; los racimos se hacen más pequeños y con escasos frutos, ocasionando una baja producción. La merma de la producción puede ser hasta del 100 por ciento. Este factor climático debe ser tomado muy en cuenta para una excelente producción.

La palma de aceite requiere de zonas donde no se presenten tormentas o vientos fuertes en forma constante. Se considera que los vientos superiores a 30 km/hora pueden llegar a ocasionar el derrumbamiento de las palmas. Así mismo, los vientos constantes aumentan la pérdida de agua y, con ello, la reducción de la productividad del cultivo.

Suelos para el cultivo de la palma

Los suelos para el cultivo de la palma deben ser planos o ligeramente ondulados, ya que pendientes mayores al 12 por ciento exponen el suelo a la erosión y los costos de producción se incrementan por requerir más caminos, terrazas o curvas de nivel, y se dificulta el manejo de la plantación.

El suelo debe ser fértil, con un horizonte superficial de 80 a 120 centímetros, de textura franca y un subsuelo arcilloso no pesado que retenga humedad. Los suelos con estas características pueden abastecer de agua y nutrimentos al cultivo, pero los suelos someros, poco profundos o con drenaje deficiente, reducen la capacidad de producción de la palma. Los suelos arenosos (texturas gruesas) y los extremadamente arcillosos, no son recomendados para este cultivo.

Para la siembra de palma se recomiendan los suelos tropicales de mayor fertilidad, como los aluviales jóvenes asociados a “vega de río”. Sin embargo, también se pueden utilizar los abundantes en ácidos, antiguos, de menor fertilidad, donde la aplicación de fertilizantes químicos es una práctica necesaria.

En resumen, los suelos óptimos para el cultivo de la palma aceitera son los profundos, con buen drenaje, de textura

ligeramente arcillosa, de preferencia con buen contenido de materia orgánica, con topografía de plana a ligeramente ondulada y con un nivel de fertilidad de medio a alto.



Falta de anclaje en el suelo

¿Qué sucede si se siembra en terrenos muy inclinados o que se inundan?

Los terrenos con pendientes pronunciadas representan mayores costos para la siembra, cosecha, vías de transporte y de mantenimiento en general, por lo que deben preferirse los terrenos de topografía plana o de pendientes ligeras. La topografía está muy relacionada con la escorrentía superficial del agua, así como la textura del suelo lo está en relación con el movimiento del agua al interior del mismo. En general, la productividad de la palma, en terrenos de mucha pendiente, se ve afectada, ocasionando que disminuya la producción de racimos de fruto fresco; también, son menos rentables por los altos costos de maniobrabilidad y de mantenimiento.

Si los terrenos se inundan, demandan una mayor inversión económica para la siembra de palma. Es necesario, antes de la siembra, asegurar un sistema de drenaje que permita la evacuación de los excesos de agua de la lluvia que se empoza en las depresiones del terreno, mediante la limpieza de los caños naturales y realizando obras de drenaje eficientes.

POLÍTICAS DE RECONVERSIÓN PRODUCTIVA DE LA PALMA DE ACEITE

*Eugenio Eliseo Santacruz de León**

*Silvia Morales Guerrero***

*Víctor Herminio Palacio Muñoz****

INTRODUCCIÓN

La industria aceitera en México depende en gran medida de las importaciones de oleaginosas para elaborar sus productos; tan solo en el periodo 2010-2011 se reportó la importación de 5.16 millones de toneladas métricas de semillas de oleaginosas, lo que generó una importante fuga de divisas de nuestro país.

Aunado a ello, en amplias zonas del país persiste el estancamiento productivo; en el caso de las regiones tropicales, pueden notarse abandono o manejo técnico deficiente de cultivos como el café y cacao, entre otros, así como problemas de competitividad, baja rentabilidad, bajos precios de la producción y altos costos de los insumos. Los gobiernos federal y estatales han venido impulsando estrategias de reconversión productiva,

* Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo (UACH) [eesantacruz@gmail.com].

** Ingeniera agrónoma especialista en fitotecnia, UACH.

*** Profesor-investigador del Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial, UACH [palacios@hotmail.com].

en algunos casos con diagnósticos de adaptabilidad y potencial productivo de las especies a introducir o incentivar su expansión, las más de las veces sin un diagnóstico social de la disponibilidad de los productores a adoptar el nuevo cultivo o la innovación tecnológica.

En el caso de la palma de aceite o palma africana, desde inicios de la década de 1950, el gobierno de Chiapas impulsó este cultivo, enfrentándose a la poca disponibilidad de los productores para adoptarlo, ya que estaban avenidos a la producción ganadera y cafetalera. Por ello, la siembra de palma aceitera quedó circunscrita a una pequeña extensión de la región del Soconusco.

Ante la problemática derivada de la creciente demanda de productos oleaginosos y la posibilidad de utilizar dichas materias primas para la producción de biocombustibles, los gobiernos federal y estatal, a mediados de la década de 1990, reactivaron la promoción del cultivo de esta especie y diseñaron programas donde se incluyen apoyos para su establecimiento.

El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) identificó, en la década de 1990, áreas potenciales donde podría establecerse la palma de aceite; encontró 2.5 millones de hectáreas distribuidas en los estados de Veracruz, Tabasco, Chiapas, Campeche, Quintana Roo, Oaxaca y Guerrero con posibilidades para este cultivo.

En este capítulo se presenta una visión descriptiva de los principales indicadores de desempeño de la producción de palma de aceite en los contextos mundial y nacional; en este último, particularmente en el sureste del país. Empezamos precisando la idea de “reconversión productiva”; enseguida, dedicamos un apartado a las políticas gubernamentales para la reconversión y describimos el proyecto transversal “Trópico Húmedo”, impulsado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa). Posteriormente, presentamos las zonas de plantaciones más importantes de palma de

aceite en México, así como la evolución productiva y su importancia industrial como proveedora de dos tipos de aceite: de palma y de palmiste.

Finalmente, abordamos el tema de la agroindustria de la palma aceitera y aludimos al impacto ambiental del cultivo, aspecto fundamental a tomar en cuenta para los planteamientos y decisiones en relación con su establecimiento o para mejorar la forma en que se está llevando a cabo.

Marco conceptual

En los ámbitos académico y gubernamental, cotidianamente se usan de manera indistinta los términos conversión y reconversión productiva. Aunque de manera más constante, en los tres niveles de gobierno, se han diseñado –y se diseñan– diversos programas de “reconversión productiva”. Este fenómeno es un proceso social e históricamente determinado, ya que, de múltiples maneras, los procesos de producción son influidos por cambios en el padrón alimentario, en las políticas públicas y, por supuesto, en la rentabilidad de la actividad agropecuaria, entre otros. Aunque el uso de los términos depende del contexto que se describa, en este capítulo vamos a asumir el proceso como reconversión productiva.

Algunos autores definen la reconversión productiva como “el proceso a través del cual se incrementa la productividad, se añade valor agregado, se diversifica la producción y/o se realiza un cambio de cultivo hacia aquellos con mayor rentabilidad” (Arias *et al.*, 2007:9). Existen factores básicos de éxito para un proceso de reconversión productiva, tales como el crecimiento de la asociatividad y la consolidación de las cadenas productivas.

Consideramos que la reconversión productiva no responde de manera unidireccional a objetivos de rentabilidad o comerciales, sino que es una función multiobjetivo en la que intervienen restricciones estructurales y coyunturales en infraestructura,

servicios y recursos naturales, además de aspectos históricos y condiciones socioculturales.

Acciones gubernamentales

Desde finales de la década de 1980 y principios de la de 1990, en México se han venido aplicando un conjunto de acciones gubernamentales orientadas a la transformación estructural de la economía y, en especial, hacia su apertura al mercado internacional.

En el sector agropecuario se ha venido dando un proceso similar, con el impulso de diversas estrategias que intentan incorporar a los pequeños y medianos productores para mejorar la competitividad de sus actividades productivas. Una de estas estrategias, ampliamente vinculada a la búsqueda ingente de competitividad, es la constituida por la denominada reconversión productiva. En tal sentido, la cabeza del sector agropecuario, la Sagarpa, tiene como ejes de impulso de la competitividad de la agricultura los siguientes:

1. Reconversión productiva
2. Fortalecimiento de los recursos humanos
3. Modernización institucional
4. Desarrollo rural

El primer eje, la reconversión productiva, está definido como “la transformación integral de las actividades productivas y su entorno, mediante la constitución de Sistemas Producto competitivos y sostenibles, que contribuyan a mejorar el nivel de vida de la población rural” (Sagarpa). De acuerdo con la propia Sagarpa,

[...] la reconversión, como proceso de cambio, involucra cambios tecnológicos, conversión de cultivos, reconversión productiva y recuperación de zonas degradadas, sin perder de vista que contribuyan a

uno o más de los siguientes aspectos: productividad, competitividad, seguridad y soberanía, y un óptimo uso del suelo.

El proyecto Trópico Húmedo

En el marco del Proyecto Estratégico para el Desarrollo Rural Sustentable de la Región Sur-Sureste de México, la Sagarpa diseñó el *Proyecto Transversal Trópico Húmedo* que, de acuerdo con sus lineamientos de operación, tiene como objetivo específico:

Incrementar la superficie cultivable, producción e impulso al financiamiento de los cultivos y actividades emblemáticas de las zonas tropicales húmedas y subhúmedas del territorio nacional, a través del otorgamiento de apoyos, vinculados al crédito, preferentemente al amparo del Fondo Nacional de Garantías de los Sectores Agropecuario, Forestal, Pesquero y Rural (Fonaga), para mejorar la viabilidad financiera de los proyectos, así como dar el soporte técnico en transferencia de tecnología, asistencia técnica especializada, capacitación, desarrollo de capacidades y la transversalidad que se requiera para fortalecer la competitividad de los productores.

De conformidad con el artículo tercero del “Acuerdo por el que se emiten los lineamientos específicos para la operación del Proyecto Transversal Trópico Húmedo”, éste tiene como población objetivo a “las personas físicas o morales que se dediquen a actividades agrícolas, pecuarias y acuícolas, que presenten proyectos para la producción agrícola, pecuaria y acuícola ubicados en las zonas agroecológicas del trópico húmedo y subhúmedo de México”.

En el mismo lineamiento (artículos 4 y 5), se establecen y describen sus dos componentes fundamentales: *a)* Apoyo a la inversión en equipamiento e infraestructura, y *b)* Desarrollo de capacidades, innovación tecnológica y extensionismo rural.

Para el cultivo de la palma de aceite, en el artículo 9 del Acuerdo se establecen los criterios específicos para la asignación de apoyos, descritos en el cuadro siguiente.

Cuadro 1. Apoyos gubernamentales para el cultivo de palma de aceite

Concepto	Años	Costo/ha conforme al periodo de maduración (\$)	Apoyo hasta	Observaciones	
Producción de planta	N/A	56/planta	30%	Sólo se apoyará la producción de planta de calidad verificada por el INIFAP	
Establecimiento y mantenimiento preproductivo	3	Establecimiento y dos años de mantenimiento preproductivo	31 435	20%	
Mantenimiento preproductivo	2	1º al 2º año	12 128	20%	Se apoyarán plantaciones en desarrollo con una densidad de población mínima por hectárea del 80%, tomando como base 150 plantas por hectárea.
	1	2º año	6 586		
Mantenimiento de plantaciones en producción	1		6 820		

Fuente: Sagarpa.

El componente relativo al “Desarrollo de capacidades, innovación tecnológica y extensionismo rural”, es normado en el artículo 15 y subsiguientes, que establecen la figura de Agencias de Gestión de Innovación para el Desarrollo de Proveedores (AGI-DP). De tal forma que para los cultivos de palma de aceite se cuenta con AGI-DP, promotoras de una mejora técnica y social de las regiones de influencia. Como un ejemplo, se destaca el caso de la región del Soconusco, en Chiapas, donde a partir de un análisis de la problemática y mediante las innovaciones necesarias, se redujeron costos de producción en 15%, porcentaje en el que también se incrementó la producción (22 ton/ha/año),

con respecto a los indicadores de línea base (Sagarpa, 2010). Esta iniciativa, que a su vez trasmite conocimientos a los productores, forma un vínculo entre varios eslabones de la cadena productiva y además permite realizar alianzas estratégicas con varias instancias de la región.

IMPORTANCIA ECONÓMICA Y SOCIAL DE LA PALMA DE ACEITE

Antecedentes

La primera plantación de palma de aceite en México se estableció en 1952, en la región de la costa de Chiapas, en la comunidad de La Lima, ubicada en el municipio de Pueblo Nuevo Comaltitlán, y con semillas provenientes de Costa Rica (Leal, 1989:12).

En 1982 se logró el establecimiento de las primeras 287 hectáreas con semilla proveniente de Costa de Marfil, Indonesia y Costa Rica; a principios de la década de 1990, se consiguió el establecimiento de 2 800 hectáreas; en 1996, el gobierno federal estructuró un programa de plantaciones en el sur y sureste de México, concretándose las primeras plantaciones en 1997, en Chiapas y Campeche, a los que se incorporaron luego los estados de Tabasco y Veracruz, en 1998 (Palacios, 2003:4).

De acuerdo con la Asociación de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles AC (Aniame, 2010:3), el documento del Sistema Producto Palma de Aceite se firmó el 25 de junio de 2003, y en éste se integra toda la cadena agroindustrial, conformada por los cuatro estados productores mencionados.

Producción mundial de aceite vegetal

La producción mundial de aceite vegetal se encuentra repartida entre la Unión Europea (UE) y tres grandes países productores: Indonesia, Malasia y China. Entre los cuatro, engloban el 57% de la producción mundial (cuadro 2). Sólo tres países americanos

(Estados Unidos, Argentina y Brasil) aportan 6% cada uno a la producción mundial, y se encuentran entre los primeros siete países productores de aceite del mundo.

*Cuadro 2. Países productores de aceites vegetales
(en millones de toneladas métricas)*

Producción	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	Sept. 2011/12	Oct. 2011/12
Indonesia	20.98	23.69	25.59	27.30	29.10	29.10
Malasia	19.73	19.43	19.94	20.21	20.62	20.62
China	14.69	16.11	17.88	18.90	20.00	19.98
Unión Europea	14.49	15.48	16.71	16.48	16.25	16.32
Estados Unidos	10.55	9.67	10.06	9.87	9.70	9.61
Argentina	8.49	7.37	7.72	8.47	8.99	8.99
Brasil	6.85	6.78	7.14	7.70	7.84	7.86
Otros	32.85	35.14	35.19	37.14	39.26	39.14
Total	128.62	133.66	140.23	146.08	151.76	151.61

Fuente: Departamento de Agricultura de Estados Unidos, 2011.

La producción de aceite de palma en el mundo registra una tendencia al alza debido a los variados usos que permite; por ello, se promueve su cultivo (cuadro 3).

Indonesia y Malasia, los principales productores de aceite de palma (cuadro 4) son también los más importantes países exportadores de aceites y grasas. En conjunto, ambas naciones representan casi el 50% del volumen total de exportaciones de aceites y grasas en el mundo. Mientras que China, India y la Unión Europea son los principales países importadores de aceite de palma (cuadro 5).

*Cuadro 3. Producción mundial de aceites vegetales
(en millones de toneladas métricas)*

Producción	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	Sept. 2011/12	Oct. 2011/12
Aceite de palma	41.08	43.99	45.86	47.67	50.28	50.28
Aceite de soya	37.83	35.91	38.87	41.26	43.24	43.11
Aceite de colza	18.43	20.49	22.34	23.23	22.79	22.72
Aceite de girasol	10.03	12.00	11.7	11.46	12.79	12.83
Aceite de algodón	5.21	4.77	4.62	4.97	5.32	5.35
Aceite de almendra de palma	4.88	5.17	5.5	5.65	5.66	5.66
Aceite de cacahuete	4.86	5.02	4.68	5.16	4.97	4.97
Aceite de coco	3.53	3.53	3.62	3.68	3.68	3.68
Aceite de oliva	2.78	2.78	3.05	3.01	3.02	3.02
Total	128.62	133.66	140.23	146.08	151.76	151.61

Fuente: Departamento de Agricultura de Estados Unidos, 2011.

*Cuadro 4. Países productores de aceite de palma
(en millones de toneladas métricas)*

País	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	Sept. 2011/12	Oct. 2011/12
Indonesia	18 000	20 500	22 000	23 600	25 400	25 400
Malasia	17 567	17 259	17 763	18 000	18 400	18 400
Tailandia	1 050	1 540	1 345	1 288	1 450	1 450
Colombia	780	795	770	725	900	900
Nigeria	820	850	850	850	850	850
Otros	2 867	3 048	3 134	3 202	3 281	3 281
Total	41 084	43 992	45 862	47 665	50 281	50 281

Fuente: Departamento de Agricultura de Estados Unidos, 2011.

*Cuadro 5. Países importadores de aceite de palma
(en millones de toneladas métricas)*

País	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	Sept. 2011/12	Oct. 2011/12
India	5 013	6 867	6 603	6 750	7 150	7 250
China	5 223	6 118	5 760	5 950	6 650	6 650
Unión Europea-27	4 960	5 504	5 422	5 000	5 600	5 300
Pakistán	1 958	1 957	2 041	2 100	2 200	2 200
Malasia	669	1 047	1 283	1 500	1 400	1 500
Egipto	553	1 024	1 174	1 125	1 250	1 250
Bangladesh	724	700	951	1 040	1 120	1 120
Estados Unidos	952	1 036	994	953	1 043	1 043
Irán	610	504	548	570	650	650
Singapur	287	328	352	475	600	600
Otros	9 335	8 579	9 623	10 112	10 403	10 446
Total	30 284	33 664	34 751	35 575	38 066	38 009

Fuente: Departamento de Agricultura de Estados Unidos, 2011.

Para el periodo 2010-2011, Indonesia exportó el 47% del total de aceite de palma, mientras que Malasia vendió al exterior el 43% de su producción (cuadro 6).

*Cuadro 6. Países exportadores de aceite de palma
(en millones de toneladas métricas)*

País	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	Sept. 2011/12	Oct. 2011/12
Indonesia	13 969	15 964	16 573	17 150	19 150	19 150
Malasia	14 644	15 485	15 530	15 610	15 800	15 800
Papúa Nueva Guinea	451	496	490	496	525	525
Benin	358	348	450	485	500	500
Emiratos Árabes Unidos	336	232	344	350	465	465
Otros	2 549	2 270	2 243	2 414	2 380	2 485
Total	32 307	34 795	35 630	36 505	38 820	38 925

Fuente: Departamento de Agricultura de Estados Unidos, 2011.

Producción nacional de aceite vegetal

La producción de aceites en México se basa en siete cultivos oleaginosos, que alcanzan una superficie de cultivo de 706 648.34 hectáreas (cuadro 7).

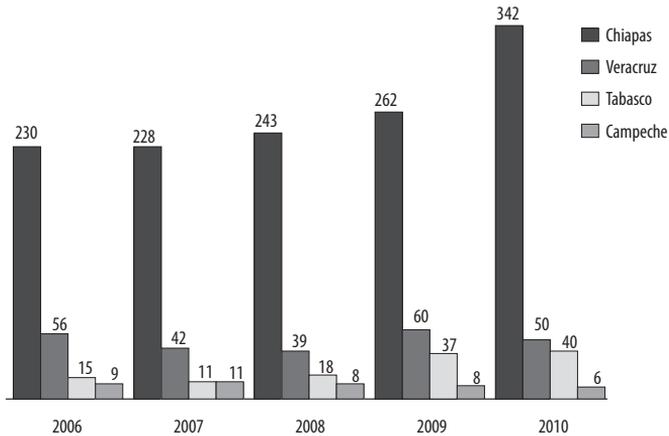
Cuadro 7. Superficie de cultivos oleaginosos de México (2010)

Cultivo	Sup. sembrada (ha)	Participación (%)
Soya	165 010.70	23.4
Copra	132 837.84	18.8
Algodón hueso	120 117.81	17.0
Cártamo	100 821.27	14.3
Ajonjolí	82 812.62	11.7
Cacahuate	55 466.21	7.8
Palma africana o de aceite	49 581.89	7.0
Total	706 648.34	100.0

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

En el sureste del país se registra una extensión de siembra de temporal de poco más de 34 000 hectáreas de palma de aceite, de las que se obtienen 344 000 toneladas de aceite en promedio al año, con un crecimiento anual de 9.1% en el periodo 2006-2010 (gráfica 1). En este lapso, el cultivo alcanzó un precio promedio de mil pesos por tonelada, cuando en el primer año se cotizó la tonelada en 640 pesos. La derrama monetaria promedio fue de 378 millones de pesos por año, en que Chiapas, principal productor del cultivo, con cuatro de cada cinco toneladas a nivel nacional, obtuvo 67.2% de ese capital (227 millones de pesos) (Disemina, 2011).

*Gráfica 1. Producción de palma de aceite 2006-2010
(miles de toneladas)*



Fuente: SIAP, con datos de las delegaciones de la Sagarpa.

En el cuadro 8 se muestra el desarrollo de la producción nacional durante 2001-2009; obsérvese que en Veracruz y Tabasco la cosecha comenzó en 2003; en Campeche, en 2006, y Chiapas reporta superficies cosechadas desde 1983, ya que ahí se establecieron las primeras plantaciones de este cultivo en la región. Aun cuando no puede ser concluyente y atribuible de manera directa a la política de reconversión productiva y de fomento, con esos datos se puede observar una lenta recuperación de las extensiones plantadas, las cosechadas y su rendimiento por hectárea.

De esta información se puede extraer la gráfica 2 sobre el precio medio rural (PMR), el cual ha sufrido cambios notables a partir de 2006. Para 2010, consiguió una nueva alza, en que Chiapas cerró con el mayor aumento, con 1 592.18 pesos/ton, mientras que para 2011 Veracruz obtuvo 1 851.69 pesos/ton. La Aníame reportó, para agosto de 2012, un precio de 1 684.00 pesos por tonelada métrica.

Cuadro 8. Panorámica de la producción de palma de aceite en Chiapas, Veracruz, Tabasco y Campeche (2001-2009)

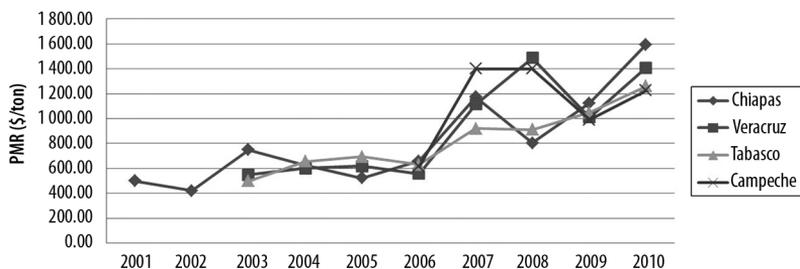
Estado	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Chiapas									
ha sembradas	13 982.00	17 159.70	16 793.20	16 608.00	16 760.50	16 789.00	17 032.00	19 290.05	22 701.77
ha cultivadas	6 884.00	6 884.00	10 818.50	12 687.00	13 864.50	15 274.50	15 448.50	16 197.00	16 211.00
Producción (ton)	51 345.30	137 102.20	200 491.97	227 309.26	185 211.54	229 614.30	228 215.46	242 615.89	261 657.92
Rendimiento (ton/ha)	19.71	19.92	18.53	17.92	13.36	15.03	14.77	14.98	16.14
PMR (\$/ton)	500.00	420.00	748.34	628.45	523.90	659.37	1 173.43	804.63	1 124.05
Costo prod. (miles de \$)	67 848.04	57 582.92	150 036.92	142 842.67	97 032.32	151 401.30	267 794.30	195 215.57	294 117.81
Veracruz									
ha sembradas		2 023.50	2 023.50	7 847.00	7 128.50	6 330.00	6 417.50	6 417.00	6 417.50
ha cultivadas			2 023.00	3 838.00	3 256.00	4 209.50	4 523.00	4 394.00	6 417.50
Producción (ton)			8 179.00	15 352.00	23 211.00	55 680.00	42 304.75	39 366.70	59 555.35
Rendimiento (ton/ha)			4.04	4.00	7.13	13.23	9.35	8.96	9.28
PMR (\$/ton)			549.68	600.00	617.57	556.75	1 114.51	1 485.88	1 009.35
Costo prod. (miles de \$)			4 495.82	9 211.20	14 334.49	31 000.00	47 149.25	58 494.05	60 112.33
Tabasco									
ha sembradas			4 350.00	5 919.00	3 440.27	3 440.27	3 440.27	3 686.39	3 924.82
ha cultivadas			716.00	1 311.00	1 255.98	1 639.27	2 232.94	3 256.62	3 816.82
Producción (ton)			8 392.00	5 243.50	10 847.00	15 287.00	11 380.97	17 848.28	37 493.00
Rendimiento (ton/ha)			11.72	4.00	8.64	9.32	5.10	4.88	9.82
PMR (\$/ton)			500.00	657.04	694.45	631.45	918.89	912.73	1 048.20
Costo prod. (miles de \$)			4 196.00	3 445.18	7 532.65	9 653.00	10 457.82	16 290.70	39 300.34

Cuadro 8. Panorámica de la producción de palma de aceite en Chiapas, Veracruz, Tabasco y Campeche (2001-2009)
(continúa)

Estado	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Campeche	4 785.00	6 000.00	6 000.00	6 000.00	6 000.00	3 145.00	3 145.00	3 145.00	3 145.00
ha sembradas									
ha cultivadas						910.00	1 600.00	1 670.00	1 794.00
Producción (ton)						9 000.59	10 598.00	7 926.00	8 378.00
Rendimiento (ton/ha)						9.89	6.62	4.75	4.67
PMR (\$/ton)						615.75	1 400.00	1 400.00	991.00
Costo prod. (miles de \$)							14 837.20	11 096.40	8 302.60

Fuente: Sistema de Información Agrícola y Pecuaria (SIAP), 2010.

Gráfica 2. Precio medio rural (PMR) de la palma de aceite 2001-2010

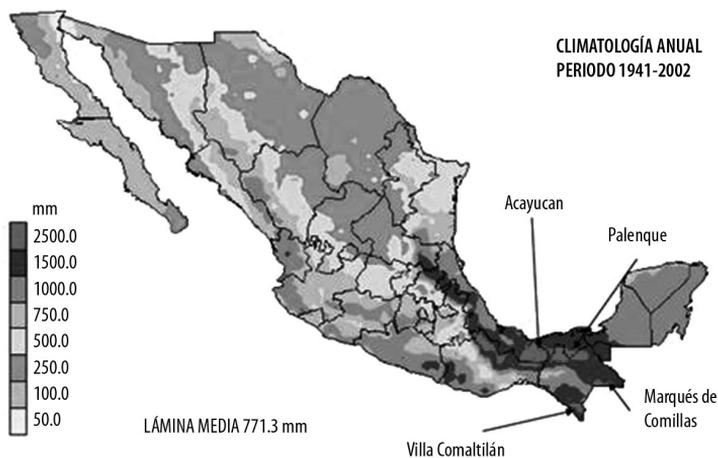


Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

Zonificación productiva de la palma de aceite en México

Los cuatro estados productores de palma de aceite se encuentran en tres grandes zonas del trópico húmedo del sur-sureste: en la zona Pacífico, se ubica Chiapas; en la zona Golfo de México, los

Mapa 1. Áreas con mejor potencial para el desarrollo de palma de aceite



Fuente: Consorcio Forestal, 2009.

estados de Veracruz y Tabasco, y en la zona de la península de Yucatán, se sitúa el estado de Campeche.

Zonas de cultivo en Chiapas

En cuanto a la información detallada de la producción de palma de aceite en Chiapas, con 22 municipios productores para el 2010 (cuadro 9), se localiza la mayor superficie sembrada en el municipio de Acapetahua, con 7 516.46 hectáreas, las cuales fueron cosechadas en su totalidad; aunque el mayor rendimiento lo tiene Acacoyagua, con 23.15 ton/ha. En el estado, sólo 114 hectáreas se encuentran bajo la modalidad de riego; de éstas, 87 hectáreas están en Tapachula y 27 en Suchiate.

De acuerdo con una investigación realizada por el INIFAP para determinar las áreas con potencial productivo de palma de aceite en el estado, Chiapas cuenta con 558 187.81 hectáreas de buen potencial y 399 569.40 hectáreas de mediano potencial, que representan el 7.6% y el 5.4% de la superficie estatal, respectivamente. Para el 2010, sólo se reportaron 33 500.48 hectáreas sembradas. Las áreas de bueno y mediano potencial están ubicadas en municipios que comprenden las regiones de Soconusco, Istmo costa, Norte y Selva.

Según el Plan Rector del estado, la cosecha y beneficio de la palma aceitera ocurre durante el periodo comprendido entre marzo y diciembre; de enero a marzo, se presenta la temporada de baja producción. Uno de los factores que afectan los costos de producción es el transporte de los frutos a las plantas extractoras, que ha llegado a representar cerca del 40% del precio final.

Zonas de cultivo en Veracruz

Según el estudio del INIFAP (1997), en el Plan Rector del estado se especificaron dos áreas con potencial para el cultivo de palma de aceite, correspondientes al distrito de desarrollo de Jáltipan y Las Choapas, donde se conjugan las condiciones más favorables

Cuadro 9. Producción de palma de aceite en municipios de Chiapas bajo riego y temporal (2010)

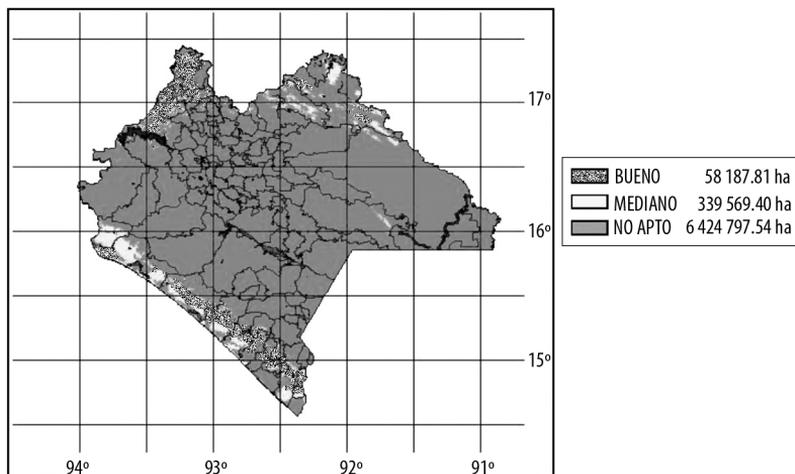
Núm.	Municipio	Hectáreas sembradas	Hectáreas cosechadas	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)	PMR (\$/ton)	Valor producción (miles de pesos)
1	Acapetahua	7 516.46	7 516.46	150 329.20	20	1 720.00	258 566.22
2	Mapastepec	6 809.02	2 941.50	58 830.00	20	1 550.00	91 186.50
3	Benemérito de las Américas	5 505.00	0	0	0	0	0
4	Palenque	4 887.75	2 564.00	16 717.25	6.52	1 600.00	26 747.60
5	Villa Comaltitlán	2 839.00	2 839.00	62 741.90	22.1	1 420.00	89 093.50
6	Marqués de Comillas	1 384.00	0	0	0	0	0
7	Salto de Agua	1 201.50	940.5	6 066.25	6.45	1 600.00	9 706.00
8	Catazaja	640.5	537.5	3 466.75	6.45	1 600.00	5 546.80
9	Huehuetan	376	376	7 520.00	20	1 281.00	9 633.12
10	Huixtla	373	373	7 460.00	20	1 420.00	10 593.20
11	Escuintla	367.5	367.5	8 032.30	21.86	1 720.00	13 815.56
12	Pijjiapan	315	235	3 207.75	13.65	1 438.00	4 612.74
13	Tapachula	294	294	4 246.50	14.44	1 139.69	4 839.71
14	Chilón	255.25	225.25	1 356.00	6.02	1 150.00	1 559.40
15	Acacoyagua	226	226	5 231.90	23.15	1 720.00	8 998.87
16	Libertad la	178.5	148.5	962.25	6.48	1 600.00	1 539.60
17	Mazatán	161.5	161.5	2 907.00	18	1 480.00	4 302.36
18	Suchiate	114	114	2 209.20	19.38	1 265.87	2 796.57

Cuadro 9. Producción de palma de aceite en municipios de Chiapas bajo riego y temporal (2010)
(continúa)

Núm.	Municipio	Hectáreas sembradas	Hectáreas cosechadas	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)	PMR (\$/ton)	Valor producción (miles de pesos)
19	Tuzantán	32.5	32.5	650	20	1 420.00	923
20	Frontera Hidalgo	10	10	103	10.3	1,200.00	123.6
21	Tuxtla Chico	10	0	0	0	0	0
22	Metapa de Domínguez	4	0	0	0	0	0
		33 500.48	19 902.21	342 037.25	17.19	1 592.18	544 584.35

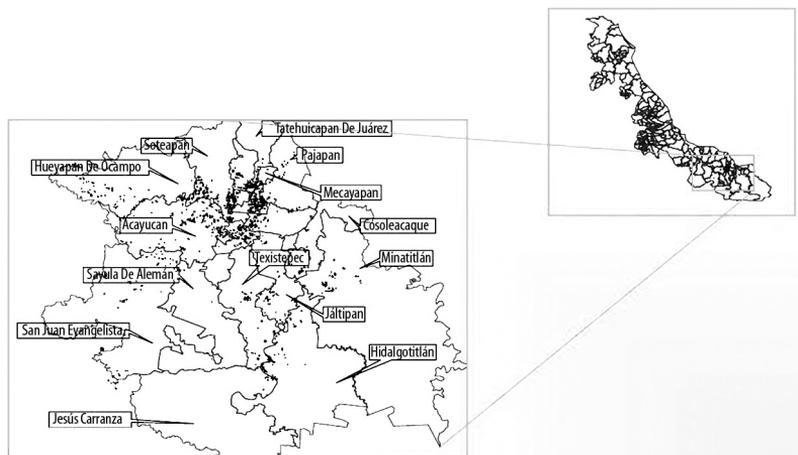
Fuente: SIAP, 2010.

Área potencial en Chiapas para palma de aceite



Fuente: Sagarpa, 2004.

Plantaciones de palma de aceite en Veracruz



Fuente: Consejo Mexicano para el Desarrollo de la Palma de Aceite A.C.

de relieve, suelo y clima para el cultivo. De igual forma, estos distritos fueron divididos en cuatro regiones: Texistepec, Jesús Carranza, Las Choapas y Uxpanapa. Existen plantaciones de palma de aceite en 170 localidades de 17 municipios del sur de la entidad.

El rendimiento actual de las plantaciones es de 8 a 12 toneladas por hectárea. El factor de rendimiento en planta es muy bajo: 6 toneladas de fruta para una tonelada de aceite crudo. El periodo principal de corte es de junio a diciembre, con una fase pico en agosto; en los meses de septiembre y octubre, que corresponden a la época de lluvias, y en los meses de noviembre y diciembre, baja la producción. Se empieza a cosechar en marzo, pero por kilos, ya que es un periodo de sequía. El factor clave para la cosecha es la llegada de las lluvias a partir de mayo.

En 2001 se realizó una evaluación por parte de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesca (Sedarpa) de las plantaciones establecidas en 1998, encontrándose que el peso promedio por racimo era de 2.6 kilogramos.

Veracruz tiene 17 municipios productores de palma de aceite, de los cuales el principal, en cuanto a superficie sembrada, es Mecayapan, con 1 361 hectáreas; este municipio no tiene disminución en su superficie cosechada, por lo que también tiene la mayor producción. El mayor rendimiento lo tienen Soconusco y Chinameca, con 10 ton/ha, menor al rendimiento promedio reportado para Chiapas, de 17.19 ton/ha. Toda la producción de palma en este estado es de temporal (cuadro 10).

Zonas de cultivo en Tabasco

En 2008, un análisis de las variables climáticas y edáficas realizado por la Sagarpa muestra que Tabasco cuenta con una superficie potencial de 324 976 hectáreas para cultivar palma de aceite, distribuidas en trece municipios, pero concentradas en cinco: Macuspana (60 032 hectáreas); Huimanguillo (48 733),

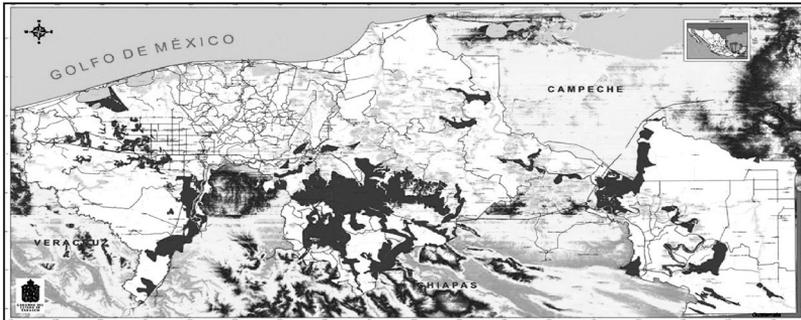
Cuadro 10. Situación productiva de palma de aceite en Veracruz (temporal), 2010

	Municipio	Hectáreas sembradas	Hectáreas cosechadas	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)	PMR (\$/ton)	Valor producción (miles de pesos)
1	Mecayapan	1 361.00	1 361.00	10 888.00	8	1 400.00	15 243.20
2	Acayucan	1 218.50	1 218.50	8 529.50	7	1 400.00	11 941.30
3	Soteapan	716	716	5 762.37	8.05	1 400.00	8 067.32
4	Soconusco	546.5	546.5	5 465.00	10	1 400.00	7 651.00
5	Hueyapan de Ocampo	416	416	2 912.00	7	1 400.00	4 076.80
6	Texistepec	409.5	409.5	3 276.00	8	1 400.00	4 586.40
7	Chinameca	380	380	3 800.00	10	1 400.00	5 320.00
8	San Juan Evangelista	348.5	348.5	2 091.00	6	1 400.00	2 927.40
9	Jaltipan de Morelos	295.5	295.5	2 364.00	8	1 400.00	3 309.60
10	Pajapan	233	233	1 875.18	8.05	1 400.00	2 625.26
11	Hidalgotitlán	100	100	470	4.7	1 750.00	822.5
12	Minatitlán	90	90	405	4.5	1 750.00	708.75
13	Cosoleacaque	89	89	382.7	4.3	1 600.00	612.32
14	Ayula de Alemán	86.5	86.5	692	8	1 400.00	968.8
15	Tatahuicapan de Juárez	74	74	481	6.5	1 400.00	673.4
16	Jesús Carranza	43	43	299.19	6.96	1 400.02	418.87
17	Zaragoza	19.5	19.5	85.8	4.4	1 750.00	150.15
		6 426.50	6 426.50	49 778.74	7.75	1 408.29	70 103.06

Fuente: SIAP, 2010.

Jalapa (44 832), Centro (31 103) y Tacotalpa (29 484 hectáreas). En 2010, el SIAP reportó 5 939.91 hectáreas de superficie sembrada.

*Zonas con alto potencial edafoclimático
para el cultivo de palma de aceite en Tabasco*



Fuente: Sagarpa, 2008.

El Plan Rector reporta para cada productor entre 5 y 6 hectáreas en promedio. La comercialización en los módulos Centro-Sierra se lleva a cabo según la capacidad de la planta extractora local; por ello, la producción no acopiada por ésta es comercializada por otras plantas que llegan directamente a los municipios a recoger los racimos. Por otro lado, los módulos de Los Ríos comercializan su producción a otras plantas extractoras, principalmente de Chiapas. Los primeros viveros para la producción de planta se establecieron en los municipios de Jalapa y Tenosique.

En el caso de Tabasco, Tenosique tiene la mayor superficie sembrada de los ocho municipios productores del estado, con 2 871 hectáreas; en este estado, el mayor rendimiento lo tiene Teapa, con 25.5 ton/ha. Toda la superficie reportada es de temporal (cuadro 11).

Cuadro 11. Producción de palma de aceite en Tabasco

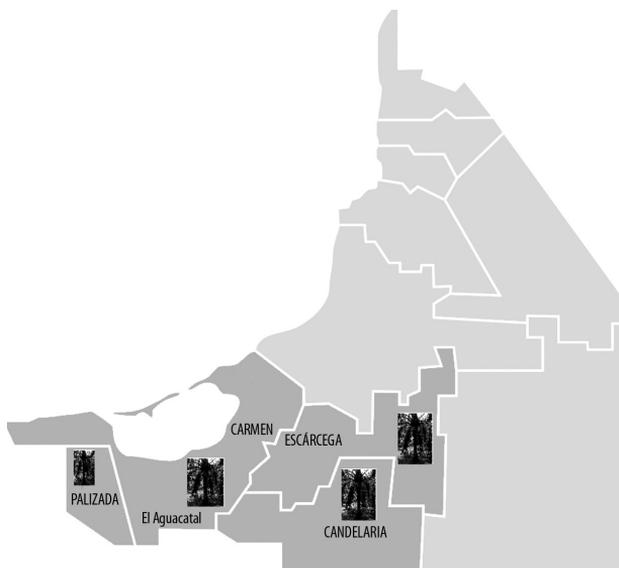
	Municipio	Hectáreas sembradas	Hectáreas sembradas	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)	PMR (\$/ton)	Valor producción (miles de pesos)
1	Balanacán	1 600.00	600	2 400.00	4	1 200.00	2 880.00
2	Centro	22.09	22.09	458	20.73	1 318.00	603.64
3	Emiliano Zapata	400	200	800	4	1 200.00	960
4	Jalapa	559.49	559.49	14 546.74	26	1 300.00	18 910.76
5	Macuspana	141.39	124	2 728.00	22	1 350.00	3 682.80
6	Tacotalpa	307.58	307.58	5 850.74	19.02	1 200.00	7 020.89
7	Teapa	38.36	38.36	978	25.5	1 450.00	1 418.10
8	Tenosique	2 871.00	2 229.00	12 329.00	5.53	1 218.89	15 027.70
		5 939.91	4 080.52	40 090.48	9.82	1 259.75	50 503.89

Fuente: SIAP, 2010.

Zonas de cultivo en Campeche

La palma de aceite en Campeche se encuentra en los municipios de Escárcega, Palizada, Candelaria y El Carmen. Las tres regiones productoras más importantes son Sabancuy-Escárcega, Aguacatal y Palizada. Entre 850 y 900 productores del sector social se han beneficiado en 47 comunidades de los municipios de Escárcega, Candelaria y El Carmen, y ocho productores del sector privado de los municipios de Palizada y El Carmen. Para el 2010 fueron reportadas 126 hectáreas de riego y 3 589 hectáreas de temporal (SIAP, 2010). Las plantaciones oscilan entre 3 y 5 hectáreas, aunque existen productores individuales que reúnen plantaciones de palma con módulos de 25 hectáreas o más.

Ubicación de los municipios productores de palma de aceite en Campeche



Fuente: Elaboración propia con datos de Plan Rector del Sistema Producto Palma de Aceite.

El estado de Campeche, con cuatro municipios productores, tiene la mayor superficie sembrada y el mayor rendimiento en el municipio de El Carmen, con 2 900 hectáreas cultivadas y de 4.61 ton/ha, muy por debajo del rendimiento promedio de los tres estados anteriores; además, se tiene un precio medio rural que se mantiene constante en los cuatro municipios. Se observa una gran diferencia entre la superficie que se siembra y la que finalmente es cosechada (cuadro 12).

*Cuadro 12. Producción de palma de aceite
en Campeche (modalidad: riego + temporal, 2010)*

	Municipio	Hectáreas sembradas	Hectáreas sembradas	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)	PMR (\$/ton)	Valor producción (miles de pesos)
1	Candelaria	594	256	1 049	4.10	1 225	1 285.02
2	Carmen	2 900	1 080	4 977	4.61	1 225	6 096.82
3	Escárcega	61	41	167	4.07	1 225	204.58
4	Palizada	160	18	73	4.06	1 225	89.42
		3 715	1 395	6 266	4.49	1 225	7 675.85

Fuente: SIAP, 2010.

Consumo de aceite de palma

La palma de aceite tiene un fruto oleaginoso que no se comercializa directamente, debido a que por sus características físico-químicas requiere que se procese, después de ser cosechado, en un lapso no mayor a 24 horas. Una limitante que se detecta en la comercialización del aceite de palma para consumo humano, al menos en México, es su presentación. El aceite tiene una textura poco atractiva, por lo que la mayor parte se consume en forma indirecta en la industria de la panificación y otros subproductos.

El aceite de palma en la salud humana

El aceite de palma contiene una relación 1:1 entre ácidos grasos saturados e insaturados; de los saturados, 45% corresponde al ácido palmítico, y 5% al ácido esteárico. De los no saturados, 40% corresponde al ácido oléico (monoinsaturado) y el 10% al ácido linoléico (poliinsaturado). Diversos estudios sobre los efectos del consumo de aceite de palma en la salud humana indican que:

- Las dietas ricas en ácidos grasos monoinsaturados ayudan a reducir el colesterol sanguíneo, disminuyendo el riesgo de enfermedades coronarias.
- Es fuente natural de vitamina E, en forma de tocoferoles y tocotrienoles, los cuales, entre otras cosas, actúan como protectores contra el cáncer y algunas enfermedades neurodegenerativas, como el Alzheimer.
- El aceite de palma sin refinar es la fuente natural más rica de beta-caroteno (pro vitamina A), por lo que ayuda a prevenir y tratar la deficiencia de ésta (Plan Nacional del Sistema Producto Palma de Aceite 2004-2014).

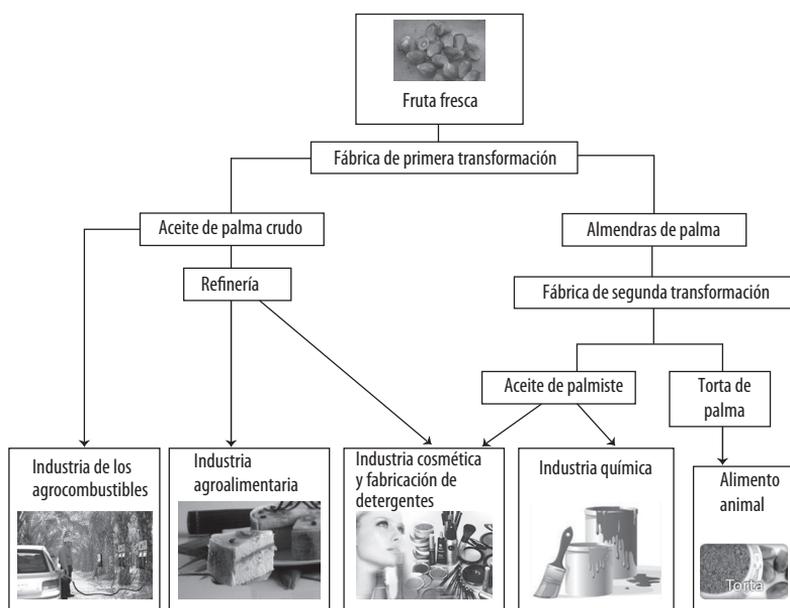
Consumo agroindustrial

Esta oleaginosa tiene la posibilidad de ser fraccionada en diversos ácidos grasos, como la oleína y estearina, lo que la constituye en materia prima para elaborar una gran variedad de productos. En este sentido produce dos importantes aceites:

- Aceite de palma –de tipo blando– utilizado en producción de oleomargarinas, manteca y grasas para la cocina, también en la fabricación industrial de muchos otros productos para la alimentación humana (Ortega y Ochoa, 2003). Representa entre el 18-26% del peso fresco de un racimo (Esmiol, 2008).

- Aceite de almendra de palma (conocido como palmiste), con alto contenido de ácido laúrico, que se utiliza en la elaboración de jabones, margarinas, mantecas, etc., además de que está siendo transformado en otros productos, como biocarburantes y aceites biológicos (Ortega y Ochoa, 2003). Representa entre un 3-6% del peso fresco del racimo y es semisólido a temperatura ambiente (Esmiol, 2008).

Utilización del aceite de palma industrializado



Fuente: Sophie Esmiol, 2008; Amigos de la Tierra.

Subproductos de la extracción

Las cenizas del raquis quemado se utilizan como fertilizante debido a su alto contenido de potasio. Las fibras se utilizan como combustible en los hornos de las plantas procesadoras, mientras que el cuesco puede ser utilizado como complemento

de materiales de construcción (por ejemplo, para los caminos de acceso a las plantaciones) y para obtener carbón activado (Mingorance *et al.*, 2004:30).

El subproducto de cachaza de palma, es decir, el contenido sólido del decantador o tamiz vibratorio que filtra el aceite crudo después de que éste sale de la prensa, ha mostrado potencialidad en la alimentación porcina. Mediante la cachaza es posible substituir el 100 por ciento de la energía proveniente del sorgo, utilizándola como fuente de alimento no tradicional; además, se ha evaluado el uso del aceite crudo de palma y el fruto entero como alternativas de uso en la nutrición, especialmente de porcinos (Ocampo, 1990).

AGROINDUSTRIA DE LA PALMA DE ACEITE

La palma africana es considerada un cultivo de alto rendimiento, no solamente por la cantidad de aceite que su fruto produce por hectárea, sino también por la variedad de productos generados de otras partes de la planta y por su utilización (actual o esperada) en la industria (cuadro 13).

El rendimiento de la palma aceitera produce más de cinco veces lo de otros aceites vegetales. Durante el proceso de extracción del aceite de palma se realizan las siguientes actividades:

- *Pesado de la fruta:* Al llegar a la planta extractora, los racimos se pesan para posteriormente descargarlos en la rampa donde se alimentan los carros de carga e introducirlos a la cámara de esterilización.
- *Esterilización:* La esterilización de los racimos de fruta fresca consiste en someterlos a tratamiento térmico, por medio de vapor de agua a una presión de 2.5 a 3.0 kg/cm² de

Cuadro 13. Contenido de aceite y rendimiento por hectárea de algunas oleaginosas

Cultivo	Tejido con aceite	Contenido de aceite (%)	Rendimiento aceitero (t/ha)
Palma de aceite*	Mesocarpio	49	3.39
Nabo	Semilla	38	0.54
Girasol	Semilla	38	0.42
Palmiste	Almendra o kernel	49	0.40
Soya	Semilla	18	0.35
Coco	Copra	60	0.34
Cacahuate**	Semilla	50	0.22
Algodón	Semilla	16.5	0.13

* Palma tenera

** Cacahuate de cáscara

Fuente: Oil World Annual/Aniame, 2004.

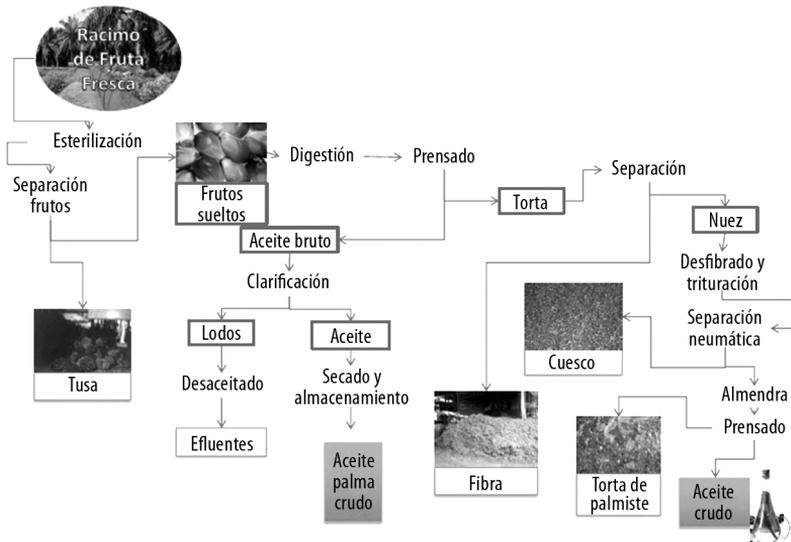
presión, usando una temperatura mayor de 100 °C por un periodo de 45 minutos (Surre; Ziller, 1969; citados por Amatller, 2000). Los propósitos de la esterilización son la inactivación de las enzimas que causan el desdoblamiento del aceite y, en consecuencia, el incremento del porcentaje de ácidos grasos libres; ablandamiento de la unión de los frutos con el raquis o tuza; disminuir la resistencia de los tejidos de la pulpa para lograr el fácil rompimiento de las células de aceite y deshidratar parcialmente las almendras contenidas en la nuez, para su recuperación posterior (Alfaro y Ortiz, 2006).

- *Desfrutado*: Los frutos son separados del raquis mediante un cilindro rotatorio.
- *Macerado*: El fruto es depositado en un cilindro llamado digestor, el cual presenta unas paletas que maceran el fruto por medio de la agitación circular; además

se aplica vapor, para ayudar a que las células de aceite se desprendan del fruto.

- **Prensado:** En esta fase del proceso se separan los componentes de la pulpa (aceite y fibra), se le aplica agua a la salida del digestor y en la parte inferior de la prensa con el fin de lavar las fibras y lograr que la extracción del aceite sea lo más eficiente posible.
- **Clarificación:** El aceite crudo de palma proveniente del prensado del mesocarpio del fruto de la palma de aceite contiene cantidades variables de impurezas de tipo vegetal (solubles e insolubles), arena y agua, que deben ser removidas con el fin de dar al producto terminado claridad, estabilidad y buena apariencia, mediante el clarificado del licor por decantación y centrifugado (Alfaro y Ortiz, 2006).

Proceso de extracción de los aceites de palma



Fuente: Fedepalma, 2011.

La industria aceitera de palma (cuadro 14), se conforma tanto por extractoras como refinadoras. En el caso de las plantas extractoras de aceite crudo de palma, éstas se localizan en los cuatro estados productores, debido a que el fruto por sus características fisicoquímicas debe procesarse en un lapso muy corto.

Cuadro 14. Plantas extractoras de aceite de palma en el sureste mexicano

Extractora	Municipio	Estado	Capacidad (tmrff/hora)*	Inicio de actividades	Sector
La Lima	Villa Comaltitlán	Chiapas	2	1970	privado
Bepassa	Acapetahua	Chiapas	6	1995	social
Agroimsa	Mapastepec	Chiapas	10	2001	privado
Propalma, S.A.	Acapetahua	Chiapas	10	2002	privado
Palmatica de México	Palenque	Chiapas	10	2004	privado
Agroipsa, S.A.	Palenque	Chiapas	8	2004	privado
Compañía aceitera campechana	Escárcega	Campeche	6	2003	privado/social
Aceites de palma	Acayucan	Veracruz	10	2003	privado
Sociedad de productores de palma	Jalapa	Tabasco	6	2003	privado

* tmrff/h: toneladas métricas de fruta fresca/hora

Fuente: Sistema-producto, Palenque, 2003 y Aníame.

La capacidad de las plantas extractoras se calcula con base en el “mes pico” de producción de fruta fresca. Sin embargo, no se obtiene una producción uniforme durante todos los meses. En los de más precipitación pluvial se obtienen los mayores volúmenes de producción de fruta y, por ende, de extracción de aceite. De enero a marzo, se presenta la temporada de baja producción. Una alternativa para incrementar la productividad son los sistemas de riego.

En cuanto a las refinadoras, se encuentran ubicadas en ocho estados de la república: Chiapas (1), Distrito Federal (3), Hidalgo (1), Jalisco (2), Michoacán (1), Nuevo León (1), San Luis Potosí (1) y Sonora (3).

El pesaje se realiza con una báscula de capacidad variable; en algunos casos, de hasta 80 toneladas. Con respecto a la calidad del fruto que se recibe en la industria, no se aplican castigos por fuera de norma; se le hacen observaciones y recomendaciones al productor sobre el mejor momento de cosecha y manejo (Palacios, 2003).

Organización de productores de palma de aceite

El Plan Nacional del Sistema Producto Palma de Aceite 2004-2014 tiene como objetivo generar ventajas competitivas para el sistema-producto en nuestro país, mediante la integración, desarrollo y regionalización de la cadena productiva del cultivo. Los estados de Chiapas, Campeche, Veracruz y Tabasco conforman este sistema productivo.

El sistema-producto palma de aceite integra a los productores, comercializadores, instituciones financieras e instancias públicas y privadas por medio del Comité Nacional Sistema-Producto Palma de Aceite, constituido en 2003, y comités para cada uno de los estados mencionados.

El objetivo de este sistema-producto es contar con una cadena más eficiente y rentable, para lo cual dispone de un Plan Rector que identifique acciones y/o proyectos al corto, mediano y largo plazos, implantado en 2004 por el gobierno federal.

El Plan Rector reconoce muchas debilidades del sistema-producto, a saber: no hay suficiente personal capacitado para el manejo de plantaciones; el costo de transporte es alto; las unidades productivas son pequeñas y dispersas; los ejidatarios no están bien organizados y no tienen buena planeación; no es óptima la vinculación entre ejidatarios con los empresarios de las plantas

extractoras; falta infraestructura de riego, y existe una deficiente coordinación entre todos los actores de la cadena productiva (Castro, 2009).

Los productores están organizados bajo diversas formas jurídicas, como las sociedades de producción rural (SPR), sociedades de solidaridad social (SSS), asociación agrícola de productores de palma y sectores de producción rural, además de un pequeño porcentaje de productores libres. En Campeche existe la Unión de Palmicultores del Milenio, que aglutina a cinco SPR. En el estado de Tabasco se encuentran las asociaciones agrícolas locales de Productores de Palma de Aceite de Tenosique, Balancán y Jalapa. En Veracruz, están la Unión Estatal de Palma de Aceite de Veracruz y la Unión Regional de Productores de Palma de Aceite (Castro, 2009). En Chiapas, existen uniones regionales y una unión estatal de cultivadores de palma de aceite.

Impacto ambiental del cultivo de palma africana

Cuando se inicia el establecimiento de un cultivo, cualquiera que sea, sabemos que implica un cambio en el agroecosistema; por lo que el mayor o menor impacto que tenga va a depender de la forma en que se maneje su proceso de producción y el contexto social que lo genere o surja alrededor de estos cultivos.

En el caso de la palma africana, se le ha considerado un monocultivo con impacto ambiental negativo; al analizar la situación, se trata de una lucha de poderes que, con el tiempo, se ha venido generando en la sociedad, ya que el producto ha incrementado su valor en el mercado y no se piensa en un beneficio mutuo. Además, existe cierta falta de planeación en el establecimiento del cultivo, coyuntura ante la cual es necesario hacer partícipes a cada uno de los elementos de la cadena productiva, sobre todo a los productores, ya que de esta manera se evitarían conflictos socioambientales.

Algunas plantaciones en el mundo han sido precedidas por la quema y tala de bosques nativos y, por tanto, se han convertido en una causa importante de deforestación. En este contexto, no se puede pensar en ofrecer alternativas de desarrollo agropecuario reemplazando áreas naturales de bosque y selva (Moreno, 2000).

Sin embargo, se enuncian algunas cuestiones positivas de la palma de aceite en favor de la biodiversidad; por ejemplo: conforma zonas boscosas, alberga fauna y flora silvestre, es un cultivo que captura carbono y permite cultivos anuales en los primeros años de su establecimiento (comentarios de técnicos e investigadores de Tabasco, junio de 2014).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dadas las condiciones coyunturales de las industrias de productos oleaginosos provenientes de la palma de aceite, parece posible esperar algunos éxitos productivos. Sin embargo, aún falta profundizar sobre la distribución de los beneficios económicos generados, ya que es previsible que la mayor cantidad de éstos se queden, como es costumbre, en el subsector agroindustrial.

Cierto es que existen esfuerzos (aunque no se describen ni analizan aquí) de productores del sector social por integrar su propia agroindustria, apropiándose del eslabón transformador, caso de la experiencia existente en el Soconusco, Chiapas.

Existe también el fuerte cuestionamiento al fomento de un monocultivo, como el de la palma de aceite, en los frágiles ecosistemas tropicales. Pero también se manifiesta el interés por los pequeños productores del sureste del país por sembrar este cultivo, el cual, cada 15 días, les asegura un salario para mantener a su familia.

En el ámbito de la innovación y adopción tecnológica, hay un largo camino por recorrer, para alcanzar los desempeños

productivos (rendimientos y rentabilidad), de los países que “marcan el paso” en el desarrollo del sistema-producto palma de aceite.

BIBLIOGRAFÍA

- ARIAS SEGURA, Joaquín *et al.* (2007), *Lecciones aprendidas sobre políticas de reconversión y modernización de la agricultura en América Latina*, Lima, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- BEDOYA M., G.R. (2009), memoria del II Congreso Nacional de Palma de Aceite, Palenque, Chiapas, Consorcio Forestal. Fomento Económico de Chiapas A.C.
- BURGOS R., C.A. (2009), “Plagas y enfermedades, limitantes en la producción del cultivo de palma de aceite”, memoria del II Congreso Nacional de Palma de Aceite, Palenque, Chiapas, Consorcio Forestal. Fomento Económico de Chiapas A.C.
- LEAL M., J.L. (1989), *La palma de aceite (Elaeis guineensis Jacq.). Estudio de caso en la costa de Chiapas*, Chapingo, México.
- MORENO S., R del P. (2000), “Incentivos económicos perversos para la conservación de la biodiversidad: el caso de la palma africana”, *Biosíntesis*, número 21, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá.
- RAMOS, Álvaro y Carlos Mermot (editores) (2004), *Relación entre las políticas públicas y los resultados de los proyectos de desarrollo rural*, Montevideo, Programa Regional FIDA-Mercosur.
- Sagarpa (2011), “Acuerdo por el que se emiten los lineamientos específicos para la operación del Proyecto Transversal

- Trópico Húmedo”, *Diario Oficial de la Federación*, 4 de mayo de 2011, México.
- (2008), “Estudio para determinar zonas de alta potencialidad del cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) en el estado de Tabasco”, México.
- Sagarpa, Fomento Económico de Chiapas AC (2004), “Plan Nacional del Sistema Producto Palma de Aceite 2004-2014”, México.
- (2004), “Plan Rector del Sistema Producto Palma de Aceite de Tabasco 2004-2014”, México.
- (2004), “Plan Rector del Sistema Producto Palma de Aceite de Veracruz 2004-2014”, México.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2011), “Estadísticas del sector agroalimentario y pesquero”, *Disemina*, México, Sagarpa.

Consulta electrónica

- Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles, A.C. (2012), “Palma de aceite en el sureste mexicano” [Portal.aniname.com/uploads/palmadeaceiteenelsure_61a49_001.pdf], fecha de consulta: 1 de julio de 2012.
- CASTRO S., G. (2009), “México: los efectos de la palma africana” [<http://www.gloobal.net/iepala/gloobal/tematicas/crearpdf.php?id=11551>].
- CASTRO S., G. (2009), “La palma africana en México. Los monocultivos desastrosos (segunda parte y última)” [http://www.wrm.org.uy/paises/Mexico/Palma_Africana_II.pdf].
- Consejo Mexicano para el Desarrollo de la Palma de Aceite A.C. (2012), “Importancia del cultivo de palma de aceite en México” [<http://www.comexpalma.org/comexpalma2010/>], fecha de consulta: 2 de julio de 2012.

- ESMIOL, S. (2008), “Aceite de Palma: usos, orígenes e impactos. Amigos de la Tierra” [http://www.tierra.org/spip/IMG/pdf/Aceite_de_Palma.pdf].
- Fedepalma (2011), “Congreso Mundial de Energías Renovables. Evolución del biodiesel y la sustentabilidad” [www.fedepalma.org/document/2011/Energias_Renovables.pdf].
- Gobierno del Estado de Chiapas. “Plan de Desarrollo Chiapas Solidario 2007-2012. Eje 3. Chiapas competitivo y generados de oportunidades” [<http://www.chiapas.gob.mx/plan>].
- INCA Rural, Tecnológico de Monterrey, Sagarpa (2005), “Plan Rector Sistema Nacional Palma de Aceite” [<http://www.amsda.com.mx/PRNacionales/Nacionales/PRNpalmadeaceite2.pdf>], fecha de consulta: 2 de julio de 2012.
- PALACIOS P., A. *et al.* (2003), “Cadena agroalimentaria e industrial de Palma de aceite” [<http://www.cofupro.org.mx/Publicacion/Archivos/penit117.pdf>], fecha de consulta: 2 de julio de 2012.
- ORTEGA R., C. y R. Ochoa (2003). “La palma africana, una oleaginosa de ambiente tropical”, *Revista Claridades Agropecuarias*, núm. 122 [<http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/122/ca122.pdf>].
- Sagarpa “Políticas de reconversión productiva” [<http://www.sagarpa.gob.mx/agricultura/Programas/Paginas/PoliticasSectorialesRelativasalaReconversionProductiva.aspx>].
- “Plan Rector del Sistema Producto Palma de Aceite de Chiapas. Diagnóstico del Sistema Producto Palma de Aceite” [<http://amsda.com.mx/PREestatales/Estatales/Chiapas/PREpalma.pdf>], fecha de consulta: 1 de julio de 2012.
- “Plan Rector del Sistema Producto Palma de Aceite de Campeche. Diagnóstico del Sistema Producto Palma de Aceite” [<http://amsda.com.mx/PREestatales/Estatales/CAMPECHE/PREpalma.pdf>], fecha de consulta: 2 de julio de 2012.
- <http://www.fas.usda.gov/oilseeds/Current/default.asp>.
- <http://www.siap.gob.mx/opt/123/36/35.html>.

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y BUENAS PRÁCTICAS DE CULTIVO

*Nolver Atanacio Arias Arias**
*Bernardino Mata García***

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Entre las diversas definiciones y orientaciones sobre el concepto de innovación, vinculadas al enfoque y la utilidad para el sector social al que beneficiará, la de Ander Gurrutxaga Abad (2010) nos permite entender de tres formas este concepto. La primera, es la concepción clásica, aquélla que se genera en los centros de investigación y que más tarde se aplica en los proyectos de desarrollo tecnológico para aumentar la productividad; se identifica como innovación tecnológica.

La segunda, aun cuando incluye la definición anterior, se interconecta con las estructuras productivas y los sectores económicos (empresas), relacionados con los centros de investigación, incluyendo nuevos mecanismos y dinámicas de gestión organizacional o del uso de las nuevas técnicas de información y comunicación para los productos dirigidos al mercado; podría identificarse como innovación empresarial.

* Investigador asociado de Cenipalma, Colombia [narias@cenipalma.org].

** Profesor-investigador del Departamento de Sociología Rural, UACH [bmatag@hotmail.com].

El tercer aspecto de la innovación supone un cambio evolucionado en el conocimiento o en la acción en torno a cualquier dimensión social, política, cultural o económica de la vida; la innovación se presenta como la confluencia de múltiples actores sociales que participan, los unos con los otros, compartiendo información y conocimiento; se identifica como innovación social.

En función de lo anterior, la innovación se puede definir como la generación creativa de ideas que posibilitan la satisfacción, para un sector de la población, de objetivos significativos, sean de índole científica, tecnológica, económica, empresarial, social o cultural. Un grupo o una empresa innovadora mide su éxito, por un lado, mediante el incremento en la productividad o competitividad en los mercados y, por otro, por el grado de aceptación que tenga en los ámbitos socioculturales para los que han sido propuestas las innovaciones.

Para el caso del medio rural mexicano, las innovaciones generadas y difundidas con mayor profusión se han dirigido al aumento de la productividad y al fomento de la apertura comercial, asumiendo que una mayor producción agropecuaria posibilitará obtener más ingresos y, en consecuencia, se mejorarían las condiciones de vida de los campesinos y productores del campo. Sin embargo, ese planteamiento de la innovación tecnológica y su transferencia, paradigma de la “revolución verde”, no logró resultados satisfactorios para un gran sector del medio rural (70 a 80%), y se refleja hoy en las deplorables condiciones en que se encuentra el campo mexicano. Ha aumentado la productividad agropecuaria, pero el valor de la producción se ha venido abajo, de tal manera que la agricultura ya no se considera una actividad rentable financieramente; sin embargo, socialmente es muy importante para el país.

Por lo anterior, se requiere experimentar y desarrollar nuevos enfoques para la generación de innovaciones que propicien un desarrollo rural equitativo y sustentable. Para ello será

conveniente fomentar, entre los campesinos y medianos productores, el paradigma del “desarrollo tecnológico participativo” (DTP), sustentado en la decisión de innovar, propiciando y estimulando la participación activa de los beneficiarios de la innovación: los campesinos. Al respecto, existen diferentes métodos y mecanismos para aplicar el DTP; por ejemplo, el método de campesino a campesino, el modelo del agricultor primero y último, el método del productor-experimentador, las escuelas de campo y las escuelas campesinas (Mata y López, 2007). En todos ellos se asume que la comunicación y apropiación de tecnologías debe seguir un proceso de aprendizaje significativo consistente en valoración, adecuación, resignificación, incorporación y renominación de la innovación por los grupos campesinos (González, 2007).

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN PALMA DE ACEITE

¿Qué innovaciones, prácticas novedosas y tecnologías se han generado para mejorar o aumentar la producción de la palma de aceite? Según la información del capítulo anterior, la palma de aceite se introduce en México a mediados del siglo XX. Sin embargo, los campesinos y agricultores del sur del país poco caso le hicieron y, más bien, continuaron con la práctica de la agricultura maicera, cañera, cafetalera, cacaotera, platanera y, los medianos y grandes propietarios de la tierra, siguieron con las explotaciones ganaderas de manera extensiva.

A mediados de la década de 1990, el gobierno federal promovió nuevamente el cultivo de palma de aceite ante la necesidad de oleaginosas para reducir la creciente demanda de aceite vegetal en el país. Se ofrecieron apoyos económicos, se realizaron estudios de factibilidad, se establecieron programas de fomento y de capacitación, se distribuyeron plantas de palma traídas de

Centroamérica, y se contrataron y capacitaron técnicos con la misión de establecer 2.5 millones de hectáreas del cultivo.

Tres periodos pueden identificarse a lo largo del proceso de innovación de la palmicultura. Uno, de promoción e impulso, que se desarrolló de 1997 a 2003; otro, que hemos identificado como de “vacío tecnológico”, de 2004 a 2009; y el actual, 2010-2014, en que se le da un impulso serio a este cultivo y se retoma la asistencia técnica y la transferencia de tecnología.

El primero fue de trabajo errático, carente de bases tecnológicas regionales y con apoyos “clientelares” (políticos), lo que se manifestó en la decisión de algunos palmicultores de derribar sus plantaciones y, de otros, en desatenderlas, con la consecuente baja de rendimientos. El segundo periodo, con apoyos económicos reducidos y con escasa o nula asistencia técnica, profundizó el abandono de la palmicultura regional como actividad económica relevante. Sin embargo, durante el tercer periodo, con las agencias de innovación y el establecimiento de las plantas extractoras en los estados productores, se le ha inyectado un nuevo impulso al fomento y desarrollo de esta actividad en el sureste de México, al grado de que hasta los pequeños palmicultores de 4 o 5 hectáreas están rescatando y fomentando el cultivo y adaptando la escasa tecnología a sus condiciones locales. Con ello se ha venido conformando un sistema de innovación local.

BUENAS PRÁCTICAS DE CULTIVO EN PALMA DE ACEITE¹

Con base en lo anterior, y con la experiencia y saberes compartidos con los palmicultores y asesores técnicos de AGI, así como

¹ Los autores agradecemos a Edgar Mora Solano, experto en palma de aceite, la revisión minuciosa y las aportaciones realizadas a nuestra publicación intitulada *Palma de aceite. Aprendizajes compartidos en Veracruz, México*, de 2013.

técnicos de plantaciones de algunas agroindustrias aceiteras de los estados productores, hemos sistematizado y seleccionado un conjunto de innovaciones tecnológicas o buenas prácticas que puedan aplicarse para obtener resultados aceptables en el cultivo de palma de aceite y tratar de contribuir, en parte, con la sustentabilidad de la agricultura regional.

Manejo de la planta en el vivero

a) *El vivero*. Buena parte del éxito y la rentabilidad en el cultivo de la palma de aceite se basa en el uso de materiales de alta calidad genética, en el manejo adecuado de la semilla y de los viveros; por ello, la producción de planta en vivero tiene como objetivo obtener plantas de palma de alta calidad para su establecimiento en el campo.

Esta calidad se reflejará en mejor sanidad de las plantas, menor tiempo para iniciar la producción, mayor rendimiento de racimos por palma durante los primeros años de producción y un potencial de rendimiento sostenido durante 25 años o más. Para la producción de planta de palma de aceite se recomienda utilizar semilla pregerminada y certificada de palmas de variedad *Tenera* (cruza *Dura* x *Pisifera*).

En México, la producción de planta se ha realizado en dos etapas: la primera o pre-vivero, que inicia cuando la semilla se siembra en bolsa pequeña, bajo sombra temporal, donde permanece dos meses; la segunda etapa o de vivero, en que se trasplanta a bolsas más grandes, cuando las plantas tienen entre dos y cuatro hojas funcionales.

Con la selección se busca llevar al vivero palmas uniformes, sanas y sin ningún tipo de anormalidad. Una persona entrenada se encarga de esta actividad y debe eliminar las plántulas que no reúnan todos los requisitos para ser consideradas óptimas.

b) *Selección de plántulas*. En el vivero se eliminan las plantas que presenten alguna anormalidad de tipo genético o de calidad

inferior. Las plántulas descartadas en vivero, por selección, pueden encontrarse en un rango del 10 al 15 por ciento.

Este proceso en un vivero se hace en tres épocas distintas. La primera ronda de selección se hace cuando las palmas tienen de tres a cuatro meses de edad; la segunda ronda de selección se hace cuando tienen de ocho a nueve meses, y la última selección ocurre cuando las palmas se envían a los sitios definitivos de siembra.

En el vivero se pueden identificar algunos tipos de anomalías; es decir, plantas que tienen desórdenes de origen genético y que no deberían ser llevadas a campo, ya que pueden tener poca o nula producción.

Establecimiento de la plantación

Para el establecimiento de la plantación es necesario planear las actividades con oportunidad, verificar que el terreno reúna las condiciones para el cultivo y esté a menos de 20 kilómetros de la planta extractora, ya que las ganancias disminuyen conforme aumentan las distancias de transporte del lugar de la cosecha hasta donde se localiza la fábrica. Además, se busca que al inicio de las lluvias, época recomendada para plantar, el suelo esté preparado y la infraestructura construida y en operación.

La infraestructura obligatoria para una plantación de palma es contar con caminos y una planta extractora en la región. Adicionalmente, puede ser necesario contar con un sistema de riego y/o drenaje y, según el grado de tecnificación, un cable vía, el cual se instala al iniciar la cosecha. Todo debe ser diseñado por personal especializado, de tal forma que los caminos y puentes comuniquen a toda la plantación para facilitar el transporte de insumos y materiales necesarios para el cultivo, y extraer la cosecha durante todo el año, con menos de cien metros de acarreo.

La red en grandes plantaciones inicia con caminos o veredas de cosecha, por donde labriegos, con animales o sin ellos,

acarrear los racimos a los caminos recolectores o fruteros, distantes menos de 200 metros entre sí. Se sugiere que sean de cuatro metros de ancho y transitables todo el año por las carretas o equipo de acopio; estas rutas, a su vez, se unen a los caminos secundarios, separados un kilómetro entre sí, de siete metros de ancho, recubiertos con grava y con cunetas de 1.5 metros a cada lado. Finalmente, estos últimos confluyen al camino principal o carretera que lleva a la planta extractora.

El riego, si es necesario, se hace por gravedad o rodado, por ser de bajo costo. También es posible diseñar el sistema de riego por aspersión con bombeo de pozos profundos. El diseño del sistema de riego debe tomar en cuenta la cantidad y calidad de agua que requiere el cultivo, así como la obtención de los permisos para su aprovechamiento. Es conveniente que los drenes o canales sean de 1.5 metros de profundidad, a cielo abierto. También se puede usar un sistema de drenaje subterráneo.

Se sugiere construir los drenes y caminos paralelos, uno al lado del otro, para reducir costos y facilitar su mantenimiento. Estos sistemas no deben obstaculizar las labores del cultivo.

a) Preparación del terreno. Es recomendable que la preparación del terreno se inicie con la eliminación de la vegetación existente, durante la época de seca. No se aconseja usar maquinaria pesada, ya que puede destruir el suelo al exponerlo a la erosión. Si el suelo está suave, no compactado, se puede plantar inmediatamente sin necesidad de mayor laboreo.

En terrenos ganaderos y/o compactados, después de eliminar la vegetación, se debe realizar un subsoleo a una profundidad de 60 a 80 centímetros con el suelo húmedo, pero sin exceso. Finalmente, se barbecha a una profundidad de 20 a 40 centímetros y se rastrea una o dos veces.

Es conveniente realizar la eliminación de árboles que se encuentren dentro del área a sembrar o aquellos que estando ubicados en el borde del lote puedan llegar a ocasionar sombra a la

palma. La sombra de los árboles propicia un crecimiento anormal de la palma y la convierte en improductiva. En caso de que se prefiera conservar los árboles, lo más conveniente es evitar la siembra de palmas alrededor de dichos árboles; es decir, en el área donde el árbol proyectará la sombra.

b) Trazo de la plantación. Las palmas deben mantener una disposición triangular, de tresbolillo, con nueve metros entre las plantas y 7.80 metros entre líneas. Esto da una densidad aproximada de 143 plantas por hectárea. En realidad, por pérdida de espacio en caminos y canales, quedan sólo de 135 a 138 palmas por hectárea.

Esta disposición se mantiene en terrenos con cinco a ocho por ciento de pendiente, donde se sugiere plantar en contorno, de acuerdo a las curvas de nivel, y en terrenos de más de ocho por ciento, se deben formar terrazas individuales. El trazo de la siembra normalmente lo ejecutan cuatro personas: tres que van ubicando el triángulo y colocando las estacas, y otra persona



Trazo para la siembra

que va supervisando y verificando una correcta alineación. La eliminación de plantas y maleza de porte alto, que dificulten la ubicación y visualización de las estacas, son factores clave para una correcta alineación y trazado de la huerta.

c) *Trasplante de palmas al sitio definitivo.* Una vez preparado el terreno, si el trasplante se retrasa, es necesario eliminar la maleza o la leguminosa cobertera alrededor de la estaca. Se cava un hoyo del tamaño del pilón de suelo de la bolsa, más un espacio de cinco centímetros al fondo y 10 centímetros a los lados. En el fondo del hoyo se depositan de 150 a 300 gramos de fosfato diamónico (18-46-0) o bien el equivalente de superfosfato triple (46% de P_2O_5) y de urea (46% de N), el cual se cubre con cinco centímetros de suelo.

Antes de trasplantar, se asegura la profundidad y ancho del hoyo. Con la planta al borde del hoyo, se quita cuidadosamente la bolsa para no desbaratar el pilón, ni dañar las raíces, y se coloca la palma con todo y pilón dentro del hoyo. Se rellena en tres etapas; en cada una se echa algo de tierra y se apisona, hasta llegar al nivel del suelo. La palma debe quedar siempre en posición vertical y firmemente sujeta al suelo.

En forma práctica, se puede marcar el cuello de la palma de color blanco en el vivero para guiar al sembrador y facilitar la supervisión. Realizar la siembra en plena época de lluvias puede ocasionar que los hoyos se llenen de agua y con esto no es fácil lograr un anclaje adecuado de la planta y va a existir la tendencia a enterrar demasiado la palma. Por otra parte, si se aplican fertilizantes en el hoyo con agua, por quedar directamente en contacto con las raíces al momento de la siembra, puede ocasionar que las hojas de la planta en pocos días presenten secamientos causados por una intoxicación con fertilizante.

La siembra correcta de la palma consiste en enterrar solamente las raíces y dejar totalmente expuesto el tallo y las hojas. Todas las hojas de la palma deben permanecer en forma



Siembra

horizontal y paralela a la superficie. Cuando las hojas más viejas de la palma a sembrar parecen apuntar hacia el cielo, es síntoma de que la palma se encuentra “enterrada”. Los síntomas más frecuentes de las palmas enterradas son: crecimiento lento, las hojas nuevas se quedan cortas y dan apariencia de palma con “copa plana”, apiñamiento de hojas, amarillamiento general de la planta y retraso de la producción entre seis meses y un año, dependiendo de la gravedad de la situación.

Con un buen manejo de la plantación se pierden menos de tres palmas por hectárea, las cuales se reponen lo más pronto posible, y antes del año de la plantación original se tendrá una planta de excelente calidad y de la misma edad que la trasplantada. A partir de aquí, es necesario continuar los cuidados especiales que ha recibido la palma hasta la fecha: protegerla, nutrirla y regarla, para obtener en la cosecha un buen rendimiento de aceite.

Manejo de arvenses, malezas y coberteras

De acuerdo con los resultados de las valoraciones en varias plantaciones visitadas, se determinó que hay escaso control de malezas, inadecuado manejo de poda y falta de fertilización, todo lo cual se refleja en una baja producción por hectárea.

Las plantas que crecen en los bordes y dentro de los lotes sembrados con palma de aceite, son deseables y convenientes si son atractivas para la fauna benéfica o si cumplen alguna función relacionada con el equilibrio biológico del sistema. Por el contrario, las plantas que afectan el cultivo por competencia de luz, agua y nutrientes, y las que albergan o favorecen el desarrollo de insectos plaga o agentes patogénicos, resultan indeseables. Por ello se debe programar el control de malezas.

Las labores de deshierbe se realizan de forma manual (chapeo). Existen plantaciones libres de malezas; pero también, como no se distribuyen las hojas secas alrededor de la palma, se tiene pérdida de humedad en el suelo.

a) *El “cajeteo”*. Durante los primeros años de cultivo, la labor de cajeteo para eliminación de malezas es la más frecuente. Disminuye en intensidad a medida que la cobertura se impone como cultivo predominante y en el tiempo que las palmas crecen, de manera que la cobertura (especialmente cuando se ha sembrado *kudzú*) ya no puede trepar por las hojas y cubrir la palma.

De igual manera, en la medida en que la edad de las palmas aumenta, crece también su área foliar y, por tanto, el área sombreada del lote. Esto incide en el menor desarrollo de las malezas y la cobertura. Por eso, a lo largo del primer año se hacen necesarios entre seis y ocho cajeteos para mantener despejada el área alrededor de las palmas. En cambio, en una plantación adulta, los cajeteos se pueden reducir a dos o tres anuales, dependiendo de las condiciones de humedad del lote, de la calidad de los suelos y del tipo de maleza predominante.



Cajeteo

La eliminación de la maleza de los platos o cajetes en las palmas jóvenes se hace por medios mecánicos, en especial con machetes y desbrozadoras de motor. No es recomendable usar herbicida químico en palmas jóvenes, debido a que sus hojas están prácticamente pegadas al suelo y corren el riesgo de quemarse fácilmente. Con el uso de la desbrozadora, es posible realizar esta labor más rápido. Sin embargo, no es conveniente realizar un corte a ras de suelo, ya que favorece la pérdida de suelo y las raíces superficiales quedan desnudas.

b) Limpieza de interlíneas. Es necesario realizar el mantenimiento de toda el área del cultivo para facilitar el acceso a la plantación, evitar la competencia por luz, agua y nutrientes, y evitar el ataque de plagas en palmas jóvenes, caso de las ratas y las tuzas. El control de maleza en las interlíneas se puede realizar con métodos mecánicos, químicos o manuales.

En cuanto al control de la maleza en el interior de los lotes, o sea, en las interlíneas de las palmas, no se recomienda el uso de maquinaria jalada por tractor cuando se tienen suelos francos o arcillosos, pues el paso de la maquinaria produce

su compactación inminente, lo cual perjudica los cultivos. Pero cuando se trata de suelos con altos contenidos de arena, es factible controlar la maleza con desbrozadoras.

Las coberteras o coberturas. Se denominan coberturas a las plantas que crecen alrededor de las palmas, pero que poseen características favorables para el cultivo, tales como:

- cubrir totalmente el suelo para protegerlo,
- no albergar o ser reservorio de enfermedades y plagas,
- generar buen aporte de materia orgánica al suelo,
- reciclar nutrientes, tanto los que se aportan con abonos o fertilizantes como los que el suelo puede suministrar,
- ayudar a conservar la humedad del suelo,
- que sean perennes, es decir, que permanezcan con vida durante el ciclo de vida del cultivo, y
- que toleren la sombra o disminución de luz que se genera cuando la palma es adulta.

Dentro de las especies de cobertura se encuentran las llamadas leguminosas. Este tipo de plantas se caracteriza porque la hoja tiene tres folíolos (es trifoliada), las hojas son anchas y el fruto es una vaina; es decir, son especies que se conocen normalmente como frijol o “frijolillo”.

Otra característica de las leguminosas es que en las raíces poseen una serie de “bolitas” o “nódulos”, donde se encuentran organismos (bacterias nitrificantes), capaces de aportar nitrógeno del ambiente a la planta leguminosa y luego al cultivo. El nitrógeno es esencial para el buen desarrollo de la palma. Además, se trata de un nutriente que con la cobertera estará siempre disponible para el cultivo y, al no tener que comprarlo, se obtendrá un ahorro en los costos de producción. El frijolillo (*Centrosema sp*) es una planta que se encuentra cubriendo en forma natural cultivos de palma de aceite en la región; por ello, son especies

que ya se encuentran adaptadas al suelo y al clima del sur de la entidad.



Frijolillo: planta de cobertera

Antes del establecimiento y manejo de coberturas, es posible establecer cultivos de ciclo corto, los cuales también ayudarán con el manejo de la maleza. En cultivos mayores a 10 años se podría tener, de manera ocasional, ganado; es decir, por periodos cortos de tiempo. Pero es necesario evitar la presencia de ganado en épocas de lluvias, ya que se ocasiona fuerte daño al suelo y a



Cultivo intercalado con palma



Cultivo de palma con ganado

las raíces de la palma. Lo más recomendable es no tener ganadería y cultivo de palma al mismo tiempo. Un cultivo de palma bien manejado es mucho más rentable que el ganado y si, por tradición, se tiene ganado, hay que manejarlo adecuadamente para que no ocasione daños al cultivo.

PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN PALMAS JÓVENES

a) De mantenimiento. Al sembrar la palma, se le conforma un cajete en el área de siembra. Es necesario mantener el cajete libre de maleza porque esto ayudará al principio en el desarrollo de la planta y también facilita el manejo de la fertilización y labores de cosecha; sin embargo, en época de sequía tiene desventajas por la pérdida de humedad. El periodo de mantenimiento del plato o cajete se realiza cada tres o cuatro meses. El periodo de control varía de acuerdo al tipo de plantas acompañantes; si se trata de coberturas arbustivas, el control es más constante, de modo que no afecte a la planta en su desarrollo.

Durante el primer año del establecimiento del cultivo, es necesaria la aplicación de fertilizante, de esta forma se acelera el periodo de cosecha y la palma se hace más resistente a plagas o enfermedades, mejorando también su desarrollo. Se recomienda realizar tres aplicaciones durante ese periodo. Las fuentes de nutrientes disponibles en la zona, para la palma aceitera, son las que se muestran en la cuadro 1.

De modo habitual, los productores realizan aplicaciones de uno a dos kg/planta de fertilizante y se recomienda hacerlo alrededor de la palma. Durante el primer año, si se realiza de manera inadecuada, puede haber menor absorción de nutrientes; por ejemplo, si se realiza de forma localizada, pueden dañarse las raíces y, si se aplica concentrado, en un solo punto, tarda el efecto de absorción y puede haber pérdida de nutrientes por

Cuadro 1. Fertilizantes usados en el cultivo de la palma africana

Fuente fertilizante	Contenido nutricional
Cloruro de potasio	60% de potasio (K_2O)
Roca fosfórica	15% de fósforo (P_2O_5)
Urea	46% de nitrógeno (N)
Superfosfato triple	46% de fósforo (P_2O_5)
Nitrato de amonio	26% de nitrógeno (N)
Fosfato de amonio	18% de nitrógeno y 46% de fósforo (P_2O_5)
Sulfato de amonio	18% de nitrógeno (N) y 22% de azufre (S)
Bórax (boro)	15% de boro (B)
Triple 17	17% de nitrógeno(N), 17% de fósforo (P_2O_5) y 17% de potasio (K_2O)

volatilización (el fertilizante aplicado se convierte en gas y la planta no lo aprovecha).

Por otra parte, una aplicación en exceso puede provocar una intoxicación en la planta, afectar el periodo de producción, ocasionar el aborto de racimos y propiciar que se haga más susceptible a enfermedades.

Las plantas sembradas en sitios con encharcamiento o con abundancia de agua, pueden padecer una desaceleración del periodo de crecimiento, así como deficiencias nutricionales o, en casos severos, aparición de enfermedades.

Las plantas anormales deben ser reemplazadas o eliminadas de la plantación. Para los casos de plantas que mueren por enfermedad o por un rayo, no se les aplica tratamiento; si la enfermedad o plaga es muy severa, se erradica la palma para evitar su propagación.

Las labores de poda se realizan dos veces al año y, si es necesaria, en cada corte de fruta. Las hojas podadas se acomodan en las interlíneas de las palmas a manera de facilitar las labores de cosecha y transporte de fruta. Durante la cosecha, un trabajador corta entre 500 y 600 kilos de fruto al día.

b) *Establecimiento de cultivos intercalados.* También existen experiencias con cultivos intercalados de maíz, papaya, plátano y calabaza en plantaciones de palma. Esta práctica se puede realizar hasta el tercer año después de la siembra. A los tres años, la sombra que generan las palmas en crecimiento y el daño que se le ocasiona con el laboreo a las raíces de la palma, hacen necesario suspender la siembra de otros cultivos. Con la siembra de cultivos transitorios se logra un mejor aprovechamiento del terreno, se tienen ingresos adicionales y se mantiene el cultivo en buen estado porque disminuye el ataque de plagas, como es el caso de las ratas.

c) *Fertilidad del suelo.* La fertilización es fundamental para el desarrollo de la planta y la obtención de una buena cosecha; sin embargo, la mayoría de los pequeños productores que iniciaron su cultivo en México carecieron de recursos después de los primeros tres años para fertilizar sus palmas. No se realizaron análisis de suelos para determinar las fórmulas adecuadas y por ello el productor aplicó urea o Triple 17, sin saber si es conveniente para sus suelos. Si se fertiliza adecuadamente, puede haber rendimientos aceptables. Sería importante, además, evaluar alternativas económicas de fertilizantes, como la producción y aplicación de abonos orgánicos de alto rendimiento.

La fertilización representa aproximadamente 20% del costo total de la producción, sólo superada por el costo de la cosecha. Un programa de fertilización se diseña con base en la demanda de nutrimentos del cultivo, la oferta de estos por el suelo y la eficiencia relativa de los fertilizantes. En este proceso es de gran importancia conocer la dinámica de las fugas y el reciclaje de los nutrimentos en la plantación, mediante información obtenida de los análisis del suelo y de la planta.

El manejo inadecuado de los fertilizantes ocasiona bajos rendimientos o costos elevados de producción. Así mismo, el constante aumento en el precio de los fertilizantes requiere que su manejo sea eficiente.

d) *Extracción de nutrientes.* Debido a su desarrollo exuberante y alta producción de racimos, la palma de aceite es altamente demandante de nutrimentos. Por ejemplo, una población de 143 plantas por hectárea extrae de 300 a 700 kilos de nutrimentos minerales del suelo por hectárea en un año, que incluyen elementos mayores y menores.

Los nutrimentos minerales se utilizan para el crecimiento de tallos y raíces, en donde son inmovilizados temporalmente; de ahí pueden transportarse a la formación de los racimos o reciclarse con la incorporación de las hojas e inflorescencias al suelo.

Reciclaje. Algunos nutrimentos minerales extraídos por la palma, pueden reponerse al suelo mediante la incorporación de las hojas podadas, racimos vacíos, lodos y aguas residuales de la planta extractora.

Las hojas aportan anualmente alrededor de 10 toneladas de materia seca, con un contenido cercano a 2.75% de nitrógeno, 0.23% de fósforo, 1.99% de potasio y 0.45% de magnesio. Además, si se reciclan los racimos vacíos, se devuelven 100 kilos de materia seca por tonelada de racimos de fruta fresca (RFF) procesada, que tiene 0.35% de nitrógeno, 0.03% de fósforo, 2.29% de potasio, 0.18% de magnesio y 0.15% de calcio.

Pérdidas. Los nutrimentos también pueden perderse por escorrentía y erosión. Este tipo de pérdidas pueden ser significativas, particularmente en potasio, magnesio, azufre y calcio.

e) *Necesidades de fertilización.* Generalmente, las plantaciones con óptima producción de aceite tienen una demanda de nutrimentos mayor a la oferta de los mismos en el suelo, por lo que es necesario suplirlos mediante la aplicación de fertilizantes. La cantidad adecuada de los nutrimentos puede determinarse mediante análisis de suelos y foliares en los laboratorios correspondientes.

Análisis de suelos. Este tipo de análisis indica, en contenido, la disponibilidad y la variación espacial de las reservas de

nutrimentos en el suelo en uno o en diferentes lotes. Ayuda a determinar con mayor exactitud los requerimientos de los fertilizantes, cuando se tiene información previa del comportamiento del cultivo en un determinado tipo de suelo.

Muestreo e interpretación del análisis de suelo. De acuerdo con la topografía del terreno y la uniformidad del suelo, se recomienda coleccionar una muestra compuesta de suelo por cada 5 a 50 hectáreas. Cada muestra se forma por 20 o 30 submuestras, tomadas del cajete de la misma palma que se utiliza para análisis foliar. La interpretación de estos análisis deberá hacerla un profesional de la agronomía.

Análisis foliar. Proporciona el contenido de los nutrimentos que tiene la planta en una determinada etapa de desarrollo o época del año. Identifica con mayor precisión que el análisis de suelo, los requerimientos de fertilizantes; sin embargo, las dosis de fertilización recomendadas, que se basan en ambos tipos de análisis, son más precisas que las fundamentadas en uno solo.

f) Aplicación de fertilizante orgánico. En el cultivo de la palma es posible realizar aplicaciones de fertilizante orgánico. Esta actividad consiste en aplicar y aprovechar, de manera eficiente, los subproductos o lodos y raquis derivados del proceso de extracción del aceite de palma. El objeto es utilizar y reciclar los nutrientes que estos contienen, y de esta manera mejorar el rendimiento y condiciones nutricionales de la palma de aceite.

La forma de aplicación de los lodos es alrededor del plato con una distancia de dos metros del tallo de la palma. En una experiencia regional, a cada palma se le aplicaron ocho bultos de 25 kilos de lodos, lo que equivale a 200 kilos. Se decidió aplicar este tipo de abono, porque la humedad del suelo era adecuada para la absorción de los nutrientes que este subproducto contiene.

Los raquis son los subproductos que más nutrientes aportan al suelo y al cultivo. Sin embargo, cantidades excesivas pueden

resultar nocivas para el cultivo. La recomendación es de alrededor de 500 kilos de raquis por palma al año.



Aplicación de lodos



Aplicación de raquis

g) *Deficiencias nutricionales*. En las raíces, hojas y tallo de la palma de aceite es posible observar una serie de síntomas que se relacionan con deficiencias nutricionales y que ayudan a complementar el diagnóstico para el adecuado manejo nutricional. Bajo condiciones de mal drenaje, es posible que empiecen a registrarse deficiencias nutricionales, ya que las raíces se pudren. En este caso, el síntoma se relaciona con deficiencia de potasio.

En algunas palmas es posible observar que las hojas ubicadas hacia la mitad de la planta empiezan a presentarse de color amarillo. Este síntoma se asocia con deficiencia de potasio. En las hojas puede también observarse una serie de “manchas” o “parches” amarillos. Estos parches se ubican en los folíolos que se encuentran más expuestos a la luz del sol. Este síntoma se asocia también con deficiencias de potasio.

El amarillamiento en folíolos de las hojas más viejas se asocia con deficiencia de magnesio. Una característica de esta deficiencia es que se presenta, primero, en las hojas más bajas de la planta y va avanzando hacia las hojas jóvenes. Cuando la deficiencia de magnesio es severa, las hojas se secan. El síntoma también aparece con mayor frecuencia en sitios con alto

contenido de arena en el suelo. La presencia de arrugamientos y acortamiento de folíolos, especialmente al final de las hojas, se asocia con deficiencias de boro. En casos severos, las hojas nuevas se quedan cortas.

Bajo una situación de alta competencia con pastos no es fácil nutrir adecuadamente el cultivo, ya que los nutrientes que contiene el suelo, y aquellos que se apliquen, terminarán siendo aprovechados por el pasto y, posteriormente, por el ganado. El ganado devuelve sólo una pequeña parte de lo que consume al cultivo. La carne y leche que se obtienen con el ganado no regresan al cultivo de palma, es decir, no hay reciclaje.



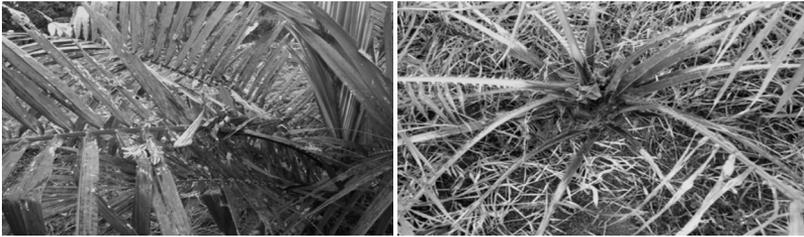
Deficiencia de
nitrógeno

Deficiencia de
potasio

Falta de
nutrimentos

h) Plagas y enfermedades. Las principales plagas son las ratas, las tuzas, el ronrón (*Strategus aloeus*), el picudo negro, los chapulines y las hormigas. Aunque se han reportado ataques de ardillas, zopilotes y algunos gusanos (larvas), aún no revisten importancia económica. Las enfermedades reportadas son pudrición del cogollo, arqueo foliar, acortamiento de hojas y pudrición del tallo o estipe.

i) Condiciones y recomendaciones para la cosecha. El uso adecuado de herramientas agrícolas tiene como objetivo facilitar la labor de cosecha y ocasionar el menor daño posible a la planta. El machete se utiliza para cortar el pedúnculo o pinzote del racimo. En México, ha sido frecuente observar el uso del machete



Daño por chapulines

Daño por ratas

para cosechar racimos en palmas jóvenes (menores de 10 años); sin embargo, el uso de esta herramienta ocasiona fuertes daños al cultivo. A pesar del argumento de que facilita la labor y aumenta el rendimiento, esta práctica puede ocasionar mermas hasta del 50% de la producción debido al corte de hojas bajas que sostienen al racimo y que aún son necesarias para el desarrollo y producción de la palma.

Existen experiencias donde se intenta controlar el desarrollo de palmas espontáneas, que germinan a partir de los frutos sueltos que no se recolectaron, mediante el uso de herbicidas. Sin embargo, el uso de altas dosis puede causar muerte de las raíces superficiales de la palma.

Sistema de recolección. Los racimos cortados se recolectan para llevarse a centros fruteros, de donde se trasladan a los centros de acopio o directamente al vehículo que los transportará a la planta extractora. El sistema de recolección dependerá de las condiciones topográficas de la finca, la superficie de la plantación, la infraestructura de caminos y la disponibilidad de recursos económicos.

Generalmente, un metro cúbico contiene de 550 a 650 kilos de racimos de fruta fresca. Para facilitar su recolección en los centros fruteros, la fruta debe estar limpia; el corte de los racimos se debe espaciar para facilitar una mejor coordinación entre

la rapidez del trabajador en la carga de racimos y el paso normal del medio de transporte al centro de acopio en la plantación.

Transporte de racimos y frutos. El transporte de los racimos y frutos sueltos debe hacerse de tal forma que se mantenga un flujo constante de materia prima que alimente a la planta extractora, evitando en lo posible la acumulación de grandes volúmenes de racimos en la fábrica, lo que puede traer como consecuencia la disminución de la calidad del aceite por aumento de la concentración de los ácidos grasos libres en el producto final.

El transporte para la movilización de la fruta de los centros de acopio a la planta extractora, generalmente requiere de equipo pesado de mayor capacidad y, además, demanda una adecuada red de carreteras, puentes y un buen dispositivo de vaciado en las extractoras. La fruta suelta es la responsable en gran medida de la acidez, debido a los ácidos grasos libres del aceite producido. Por ello, los frutos sueltos deben recogerse y transportarse a la fábrica con prioridad, si es posible el mismo día de la cosecha, en forma separada de los racimos.

Se debe vigilar que los frutos sueltos se recojan, ya que los caminos fruteros y los cajetes son propicios a que muchos frutos desprendidos queden sin recoger o que el fruto recolectado vaya con basura. Con esto, tanto los racimos como los frutos sueltos llegan a la planta extractora, para iniciar inmediatamente el procesamiento y extracción de aceite.

De los racimos. En condiciones de buen manejo del cultivo, es posible iniciar la cosecha de racimos a los 18 meses después de la siembra. Antes de iniciar la cosecha, es necesario identificar los racimos por su estado de desarrollo: verdes, maduros, sobremaduros y podridos.

El racimo verde se caracteriza por su coloración oscura y porque no ha desprendido ningún fruto en forma natural. La coloración blanquesina interna de los frutos, en un racimo verde, indica una muy baja o nula concentración de aceite. El aceite se

forma en el racimo durante las últimas cuatro semanas antes de iniciarse el desprendimiento de los frutos, y las dos últimas semanas son las más importantes para la acumulación del aceite. Cosechar verde significa vender racimos con muy baja concentración de aceite.

Se considera que un racimo está maduro cuando ha desprendido, en forma natural, por lo menos un fruto (coyol). En este momento se alcanza la mayor concentración de aceite en la fruta. En una práctica realizada en una planta extractora de Chiapas, al analizar frutos verdes y otros en estado óptimo de maduración, se encontró que el potencial de extracción de aceite en los racimos maduros era del 28%, mientras que en los racimos verdes, escasamente llegaba al 6 por ciento. Lo anterior demostró la importancia de cosechar solamente racimos maduros.

Tipos de racimos



Verde



Maduro



Sobremaduro



Podrido

Un racimo sobremaduro se tiene cuando se ha desprendido más de la mitad de los frutos externos del racimo. El desprendimiento de los frutos disminuye los rendimientos de la labor de cosecha, aumenta la posibilidad de que no sean recolectados y que proliferen o germinen palmas espontáneas, además de que la calidad del aceite disminuye. En el caso de los racimos podridos se observa que se empieza a debilitar el raquis y muy pocos frutos quedan adheridos al racimo.

BUENAS PRÁCTICAS DE CULTIVO EN PALMAS ADULTAS

a) *Manejo de las coberturas.* Los cultivos de cobertura o cobertera son benéficos para la palma, ya que ayudan a mantener humedad y fijación del nitrógeno en el suelo, y también actúan como controladores de maleza de hoja angosta; por ejemplo, las coberturas de tipo arbustivo obstruyen el crecimiento de las gramináceas por falta de luz solar. Sin embargo, hay que considerar que las leguminosas que acompañen a la palma sean tolerantes



Coberteras de hoja ancha

a la sombra. Por otra parte, la distribución adecuada de hojas de poda, entre las líneas del cultivo, ayuda a cubrir y proteger el suelo. Es necesario conservar limpia el área del cajete para facilitar la recolección de los frutos sueltos.

b) *Mantenimiento del plato o cajete.* Hay productores que realizan el mantenimiento del cajete en forma eficiente, pero de manera intensa, lo que no es recomendable, debido a que en algunas regiones la época de sequía es muy prolongada (4 a 5 meses), por lo que hay pérdida de humedad en el suelo y ello puede dificultar la liberación de nutrientes disponibles. Antes de cosechar los racimos, se recomienda aplicar las hojas viejas, que se cortaron, alrededor del plato para mantener la humedad.



Labor de mantenimiento

c) *Mantenimiento de interlíneas y vegetación acompañante.* En un lote de palma de aceite no es necesario que todas las calles permanezcan completamente limpias. Es posible destinar una calle intermedia al crecimiento de vegetación nativa. Con

esto se mejora la diversidad de plantas y fauna en el cultivo, la retención de humedad en el suelo, lo que permite una mejor producción y un buen manejo de los insectos plaga. Sin embargo, la vegetación espontánea no puede superar la altura del cultivo, ya que la sombra a las palmas reduce los rendimientos.

d) *Plantas parásitas en palma.* Es frecuente que en palmas adultas, sobre las bases peciolares, empiece a crecer una diversidad de plantas. Las que predominan en mayor cantidad son los helechos, que no son perjudiciales para el cultivo, ya que solamente se alimentan de los residuos de flores y hojas que se depositan en los peciolo cortados. Pero existen también especies conocidas como “matapalos”, que se deben erradicar en forma temprana, ya que son capaces de parasitar la planta e incluso ocasionarle la muerte. Alrededor de los 15 años, las bases peciolares de la palma empiezan a caer en forma natural, por lo cual no hay que preocuparse.



Plantas parásitas en palma

e) *Aplicación de fertilizante químico (granulado).* Existen experiencias de productores que con la aplicación de dos kilos de la fórmula NPK (800 g de nitramón, 400 g de superfosfato triple y

800 g de cloruro de potasio), por palma y al voleo, alrededor del cajete o plato, obtuvieron buenos resultados en producción.

Algunos productores realizan dos aplicaciones al año; la primera, al inicio de la temporada de lluvias (julio-agosto), y la segunda, al final (octubre-noviembre). En la actualidad, las plantaciones del ciclo 1998 y 2005 se encuentran en plena producción y, en promedio, dos trabajadores cosechan una tonelada de racimos al día, uno corta y el otro recolecta la fruta con carretilla.

f) *Aplicación de subproductos de la planta extractora.* No existe la práctica de aplicar residuos o subproductos (lodos y raquis) de la planta extractora a los cultivos. Los casos observados corresponden a las aplicaciones que hace la empresa Aceites de Palma en sus propios cultivos. No se conocen los beneficios de tal aplicación. Los inconvenientes en el transporte de esos materiales podrían ser la causa de la baja aceptación de esta práctica.



Aplicación de raquis en palma de aceite adulta

g) *Manejo de la poda.* En el manejo de la poda es importante conocer el número de hojas que debe tener la palma y cuántas se deben cortar, de acuerdo con la edad; así mismo, se deben

distribuir las hojas, de tal manera que permitan el paso de la luz y la circulación del viento, y se debe separar la parte gruesa de la base peciolar o penca.

Una palma mayor de 10 años debe tener por lo menos 32 hojas. La forma adecuada de realizar la poda es dejando una hoja debajo del racimo maduro y dos para el racimo verde, y el corte de la base de las hojas donde se encuentra el racimo debe ser de 15 centímetros.

La poda actúa en el control de malezas, mantiene la humedad y aporta nutrientes que contienen las hojas podadas. Si no se realiza esta labor de mantenimiento en la palma adulta, se puede obtener una pérdida de nutrientes y, en consecuencia, aborto de inflorescencias y racimos con déficit de frutos. También el exceso de hojas en la palma retrasa el proceso de formación de los racimos y disminuye el potencial de producción de fruta fresca.



Palmas mal podadas

h) Enfermedades y plagas en cultivos adultos. En años recientes no se han reportado plagas defoliadoras que tuviesen importancia económica. Las que se han encontrado son casi las mismas que en palmas jóvenes, a saber: ratas, tuzas, comején,

hormigas (tanto las que comen hojas como aquellas que dificultan la cosecha), ardillas, el picudo negro y el zopilote. Y entre las enfermedades, se siguen presentando casos de pudrición de cogollo, anillo rojo, pudrición de estipe, marchitez “sorpresiva” y plantas con anormalidades genéticas. Las heridas se convierten en la puerta de entrada para hongos que causan secamiento al área foliar, como es el caso de la *Pestalotiopsis*.

Plaga del picudo negro. El picudo negro (*Rhynchophorus palmarum*) puede ocasionar daño directo a las plantas que presentan algún tipo de herida o que tienen pudrición de cogollo. Las larvas o gusanos de este insecto se alimentan de los tejidos jóvenes de la palma y le ocasionan la muerte. Por otra parte, el picudo transmite un parásito (nemátodo) llamado *Bursaphelenchus*, el cual ocasiona que las hojas nuevas de la palma sean cada vez más cortas y deje de ser una palma productiva. Con objeto de definir el grado de infestación de esta plaga se recomienda usar trampas de captura.

La trampa está compuesta por un recipiente plástico perforado, por donde entra el picudo atraído por el olor de un cebo vegetal (plátano, piña, caña) y una sustancia llamada feromona. Una vez que el picudo se encuentra dentro, ya no es capaz de salir. Esta trampa se coloca en el borde de los lotes de palma y cumple la función de monitorear y ayudar al manejo de la plaga.

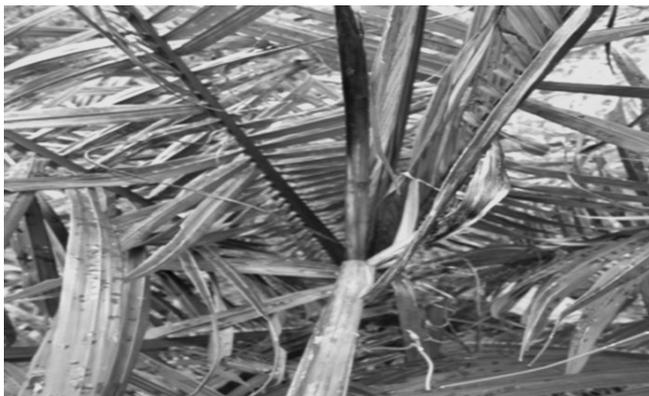


Daños por insectos

Una medida muy importante es evitar que se presenten sitios de reproducción; es decir, no permitir que existan palmas en proceso de descomposición en los lotes y vigilar que las palmas eliminadas, por cualquier motivo, no se conviertan en criaderos de la plaga.

Enfermedad de la pudrición del cogollo. Este contagio se caracteriza porque las hojas más jóvenes se amarillan, luego se debilitan, se caen y se secan, mientras que el daño avanza hacia el cogollo y el meristemo, que es el punto de crecimiento de la palma. En algunos casos, se le atribuye el daño al picudo negro, ya que es frecuente encontrarlo formando galerías y alimentándose del tejido enfermo y sano de la palma afectada. Sin embargo, el picudo es un agente indirecto que llega a la planta atraído por el olor de los tejidos enfermos, pero puede presentarse severamente y ocasionar la muerte de la palma.

Por otra parte, algunos agricultores asocian el daño con “rayos” que caen durante las lluvias o tormentas. Es algo que debe diferenciarse claramente. El manejo de la enfermedad debe basarse en un manejo agronómico adecuado y la detección oportuna de las palmas enfermas para retirar el tejido enfermo, facilitar



Pudrición del cogollo

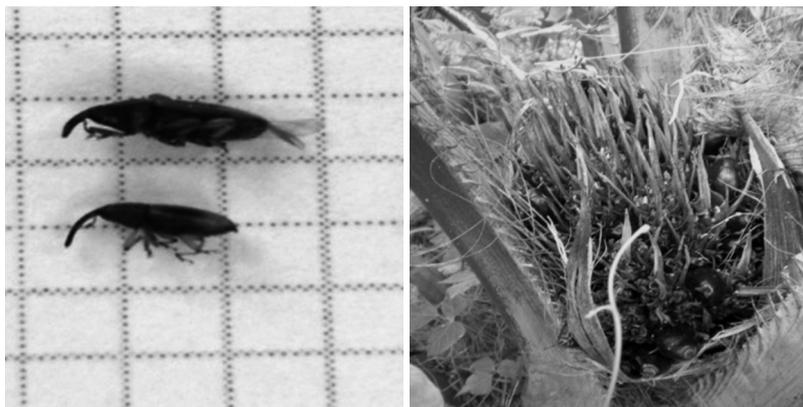
el proceso de recuperación y evitar que la palma sea atractiva para el picudo negro.

Una palma enferma presenta fuerte secamiento de las hojas más viejas. Podría asociarse con una deficiencia severa de potasio o de la enfermedad conocida como “marchitez sorpresiva”. La pudrición de racimos verdes y raíces, y la verificación de la presencia del patógeno en el tejido de la palma, así como un secamiento generalizado que avanza rápidamente desde unos pocos días hasta dos semanas, se asocian con la marchitez sorpresiva.

i) *Los insectos polinizadores*. Un polinizador se encarga de transportar el polen de la inflorescencia masculina a la inflorescencia femenina, para fecundar todas y cada una de las flores que se encuentran receptivas durante la antesis en la inflorescencia. Es muy importante, porque de ello depende que cada flor de la inflorescencia femenina se convierta en un fruto y todos los frutos, en su conjunto, formen un racimo.

Existen dos géneros de polinizadores específicos de la palma de aceite: *Elaidobius subvittatus* (Faust) y *Elaidobius kamerunicus* (Faust). El polinizador *Elaidobius kamerunicus* (Faust) tiene mayor predilección por las inflorescencias en antesis, ya sea masculina o femenina, degustando mucho el olor del anís de ambas inflorescencias, razón por la que se le considera un polinizador específico de la palma aceitera en el mundo.

La población de los polinizadores es variable; en la época lluviosa, su presencia es baja, y aumenta durante la temporada seca, pero mantiene niveles en cantidad sobre los demás, tanto en época seca como en la lluviosa, llevando siempre grandes cantidades de polen en sus patas. Al interior de la plantación debe haber una población de 45 000 a 90 000 insectos polinizadores por hectárea de palma, a fin de que puedan llevar polen a todas las inflorescencias que se encuentren receptivas en cualquier día.



Insectos polinizadores

Polinización deficiente

j) *Criterios y herramientas para la cosecha.* A veces, el agricultor rasga o corta los frutos externos de un racimo que aún está verde, para verificar si ya puede cortarse. Esta práctica no es recomendable, pues se debe esperar hasta que el racimo madura y ello ocurre cuando uno o dos frutos del racimo se desprenden en forma natural. Por otra parte, puede suceder que por cierto manejo del suelo o por no estar al tanto de la madurez del racimo, se desprenda una gran cantidad de frutos que dificultan el proceso de recolección. Sin embargo, deben recolectarse todos los frutos y, si es posible, llevarlos ese mismo día a la planta extractora para aprovechar su alto contenido de aceite.

Las herramientas usadas para el corte de racimos en palmas adultas son los cuchillos curvos o malayos, a los cuales se les puede adaptar una extensión de hierro o de aluminio para facilitar al corte.



Herramientas para la cosecha



Corte de racimo con palín

PRÁCTICAS RECOMENDABLES PARA EL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE

Las prácticas que se recomiendan a continuación son el resultado de un paciente trabajo de investigación que ha implicado una intensa interacción participativa con diferentes actores de la cadena palma de aceite: campesinos, palmicultores, agroindustriales, investigadores de la UACH y del INIFAP, quienes han estado relacionados con el manejo de este cultivo. Con ellos se realizó un recorrido de campo por diversas plantaciones de los estados de Veracruz, Tabasco y Chiapas, durante el que se pudieron constatar algunas prácticas e innovaciones que podrían incidir en el mejoramiento del manejo del cultivo y, consecuentemente, en la calidad de la producción aceitera.

Estas prácticas e innovaciones se refieren al manejo adecuado de la poda, la distribución de hojas de poda y cosecha, la recolección adecuada de racimos y frutos sueltos, el uso de herramientas adecuadas para la cosecha y el manejo oportuno de roedores en cultivos jóvenes.

Manejo adecuado del corte de hojas en poda y cosecha

Recomendación: mantener dos hojas por debajo del racimo verde y una hoja por debajo del racimo próximo a cosechar.

La poda en palma de aceite se define como el proceso de corte de hojas que por su estado ya no son funcionales para la planta; es decir, que ya no le aportan energía a la palma para su crecimiento y desarrollo. Tanto la poda excesiva como permitir un número innecesario de hojas resultan perjudiciales para la palma y la ejecución de las labores de manejo del cultivo. En el corte o poda de las hojas de la palma, debe tomarse en cuenta que:

- Se pueden estar eliminando hojas que aún se encuentran plenamente activas y que le aportan energía a la planta para su crecimiento y desarrollo.
- Se podría ocasionar la disminución del área foliar activa y la reducción del peso promedio de racimos.
- Se provocaría estrés a la planta por pérdida de área foliar y reducción de los rendimientos, hasta de un 25% en un periodo de tres años.

Razones por la que el exceso de hojas es perjudicial:

- Las hojas que se encuentran en exceso se convierten en “parásitas” para la planta. Es decir, consumen energía que la planta requiere en lugar de aportársela, generando un balance energético negativo.
- Dificultan la labor de cosecha, obstaculizando la visualización de los racimos maduros.
- Los frutos que se desprenden de los racimos, son indicadores de un racimo maduro, y estos al caer quedan atrapados en las hojas que no se podan.
- La no identificación oportuna de racimos maduros ocasiona pérdidas por pudrición, además de frutos que no caen al suelo.
- Se dificulta también la ejecución de censos de producción y la estimación oportuna de la cosecha.

- Las pérdidas de producción por las causas mencionadas pueden superar el 30%, en casos extremos.

Distribución de hojas de poda y cosecha

Recomendación: distribuir de manera uniforme en el lote la porción de hojas sin espinas; no realizar montículos con las hojas de poda o de cosecha.

Las hojas cortadas al momento de realizar la poda o la cosecha pueden representar el 20% de los requerimientos nutricionales del cultivo; esas hojas realizan parte del proceso de reciclaje de nutrientes, siempre y cuando se distribuyan en forma adecuada en el lote.

Ventajas de la distribución uniforme de las hojas:

- Distribución uniforme de los nutrientes que se reciclan en el proceso de descomposición de las hojas.
- Descomposición de la materia orgánica en un periodo de ocho a 12 meses.
- Cobertura uniforme del suelo. Actúan como barrera para evitar la exposición del suelo a las gotas de lluvia y los rayos del sol. Es decir, ayudan a disminuir la pérdida de suelo por arrastre o escorrentía.
- Se mejora la conservación de la humedad en el suelo, por disminución de la erosión y mejora la infiltración del agua de lluvia.
- Ayuda al control de plantas no deseadas o “malezas”.
- Disminución de los costos de mano de obra, ya que no es necesario transportar la hoja completa y colocarla en un sitio especial.

Pasos para manejar la distribución uniforme de las hojas en la plantación:

1. Corte de las hojas y racimos cuando se cosecha.
2. Corte de la parte de la hoja que tiene espinas (parte más cercana al tallo o estípite de la palma) y que podría causar accidentes a personas y animales.
3. La parte de la hoja que tiene espinas, se coloca en un sitio donde no dificulte las labores del cultivo. Se ubica entre palma y palma de una misma línea.
4. La fracción restante de la hoja permanecerá en el sitio del suelo donde cayó inicialmente. No es necesario trasladarla a otro sitio.

Recolección adecuada de racimos y frutos o coyoles

Recomendación: recolectar todos los racimos y frutos sueltos al momento de la cosecha. Además de la pérdida en productividad, la no recolección de frutos sueltos ocasiona problemas fitosanitarios y dificulta otras labores en el cultivo.

El proceso de la cosecha en palma de aceite, como fin último del proceso agrícola, debe garantizar la recolección total del producto. Para ello, son necesarias unas condiciones mínimas: personal capacitado, limpieza de cajetes para facilitar la recolección de frutos, ciclos de cosecha adecuados (máximo cada 15 días en época de lluvias escasas y 12 días en tiempo de lluvias abundantes), también una cantidad adecuada de hojas en la palma (alrededor de 32 hojas en palmas mayores de 10 años) que facilite la observación de los racimos maduros.

Una cosecha inadecuada puede ocasionar pérdidas hasta del 30% de la producción en casos extremos. El proceso de producción de un fruto de palma puede tardar alrededor de 40 meses, desde que inicia la formación de la yema floral hasta que el fruto llega a su punto de madurez; una recolección adecuada se puede ejecutar en minutos.

Uso de herramientas adecuadas para la cosecha

Recomendación: Identificación, adecuación y uso de herramientas más adecuadas para el corte de racimos de acuerdo con la edad de la palma y con el objeto de mejorar el rendimiento de la labor y facilitar el trabajo a los operarios encargados del proceso.

Para plantaciones adultas de palma de aceite, la herramienta que ha mostrado mayor eficiencia para la cosecha es aquella constituida por un cuchillo curvo (*cuchillo malayo*), adaptado a una extensión (antena) de material liviano y resistente (comúnmente aluminio) y que además es telescópica; es decir, que se puede extender de acuerdo con la altura de la palma a cosechar en un lote. Por otra parte, las palmas muy altas no se cosechan, ya que requieren del uso de otros equipos (escaleras) para poder cortar los racimos, lo que implica un alto riesgo de accidente y el aumento de costos de la labor.

El uso de herramientas inapropiadas está ocasionando que los agricultores ya estén planeando la erradicación de los cultivos por la altura de la palma, aun en cultivos con menos de ocho metros, cuando es posible cosecharlos por lo menos hasta una altura de 14 metros. Cuando la herramienta facilita la ejecución de la labor, cambia la expectativa del agricultor al saber que puede seguir cosechando su cultivo por 10 o 12 años más.

Manejo oportuno de roedores en cultivos jóvenes

Recomendación: Manejar de manera integrada las prácticas para la reducción del ataque de roedores, los cuales pueden ocasionar pérdidas hasta del 25% de las palmas sembradas y reducir el potencial de producción.

Durante los primeros años de la siembra del cultivo, la pérdida de palmas por diferentes causas (ataques de plagas, enfermedades, fallas en la adecuación del suelo, etcétera) y los costos asociados al remplazo de las mismas, se constituye en una limitante considerable del potencial productivo.

El manejo adecuado de los roedores empieza con la eliminación o reducción de los sitios de cría de la plaga, el mantenimiento adecuado del cultivo, la identificación oportuna de los daños iniciales, facilitación del establecimiento de fauna depredadora y la aplicación de cebos tóxicos para la disminución de las poblaciones.

Cuando el daño inicial del roedor se detecta en el “corazón” o “cogollo” de la palma, es el momento oportuno para evitar que siga avanzando y pueda ocasionar la muerte de la palma. En este caso se aplica un cebo (disponible en el mercado), no atractivo para las hormigas porque se lo pueden llevar o comer y así evitar que el roedor lo consuma. Según la experiencia de los agricultores, una vez que el roedor inicia el daño, continuará su labor por varios días hasta ocasionar la muerte de la palma.

La experiencia en el manejo de roedores en palma de aceite muestra que es necesario el establecimiento de un manejo integrado, aunque no necesariamente debe basarse sólo en la aplicación de cebos raticidas.

CONCLUSIONES

Un indicador positivo del crecimiento de la agroindustria de la palma aceitera tendría que verse reflejado en el aumento sustancial de las áreas cultivadas y el rendimiento de los cultivos establecidos. Sin embargo, la tendencia general es que las áreas cultivadas por los pequeños agricultores disminuyan y los rendimientos sean cada vez menores, atribuibles, en parte, al agotamiento del suelo por una agricultura extractiva no sostenible. Sin embargo, hoy se ha despertado un gran interés por reconvertir tierras ganaderas y plantaciones de cacao y plátano para el cultivo de palma de aceite.

Las conclusiones de este breve ensayo sobre la palma de aceite apuntan hacia la búsqueda de la sostenibilidad del cultivo

desde los puntos de vista económico, político, social y ambiental. Las conclusiones a las que hemos llegado son las siguientes:

- La predominancia del actual modelo de explotación del cultivo, basado en pocos insumos y una alta tasa de extracción de la reserva del suelo, no es sostenible ni en el mediano ni en el largo plazos. Es frecuente la observación de los agricultores con respecto a la merma de la producción en la medida en que el cultivo aumenta su edad. Esta situación, bajo un manejo agronómico adecuado, no debería ocurrir, ya que es posible obtener altas producciones, por más de 25 años, sin que se presenten reducciones sustanciales de la productividad.
- Es pertinente un mejor uso de los subproductos del cultivo y el reciclaje de los nutrientes contenidos en las hojas que cumplen su ciclo de vida; es decir, las hojas que se cortan al momento de efectuar la poda y la cosecha. También se debe disminuir la limpieza en las plantaciones, ya que se exagera y se propician procesos de erosión y pérdida de suelo.
- Se requiere iniciar, formalmente, un proceso de investigación que posibilite un desarrollo tecnológico participativo en el cultivo de palma de aceite. Existen organismos y entidades de investigación y educación que parecen marginados de la actividad productiva de la palma de aceite. El capital humano que requiere la agroindustria puede venir, en parte, de estudiantes y profesores bien preparados, y profesionales interesados en una agroindustria que ha dado muestras de ser una opción viable para el desarrollo de las comunidades rurales del sureste mexicano.
- La asistencia técnica y la reactivación de los procesos de difusión y adopción de innovaciones deben ser retomados. La carencia de capacitación técnica ha tenido mucho que ver con el estancamiento de la actividad y la decisión de

algunos agricultores de abandonar sus cultivos o derribarlos. Es necesario estudiar y difundir las experiencias positivas en torno a la palmicultura y fortalecer los liderazgos regionales. Se sugiere conocer y experimentar la propuesta de escuelas campesinas.

- Es posible un manejo agroecológico del cultivo de la palma, fomentando especies vegetales nativas, principalmente leguminosas que contribuyan al mejoramiento de las características físicas y químicas del suelo, la diversidad biológica y la protección del mismo. Los agricultores, que cumplen alrededor de 14 a 16 años con el manejo del cultivo de la palma de aceite, cuentan con experiencias que serán el sustento para la construcción de un modelo de desarrollo sustentable con base en ese conocimiento adaptado a las condiciones locales.

FUENTES DE CONSULTA

ARIAS ARIAS, Nolver Atanacio *et al.* (2013), *Palma de aceite: Aprendizajes compartidos en Veracruz, México*, México, UACH.

MORALES GUERRERO, Silvia (2013), “Monografía del cultivo de palma africana en México”, tesis profesional, Departamento de Fitotecnia, UACH.

SANDOVAL ESQUIVES, Alfredo (2011), *Paquete tecnológico palma de aceite (Elaeis guineensis Jacq.). Establecimiento y mantenimiento*, México, Sagarpa-INIFAP (Programa Estratégico para el Desarrollo Rural Sustentable de la Región Sureste de México: Trópico Húmedo 2011).

Palma de aceite en México.
Política gubernamental e innovación tecnológica,
Bernardino Mata García (coordinador)
Se terminó de imprimir y encuadernar
en septiembre de 2014, en los talleres de
mc editores, Selva 53-204, Insurgentes Cuicuilco,
04530 Ciudad de México,
tel. (52)(55) 5665-7163 [mceditores@hotmail.com]
Tiraje: 1000 ejemplares

El creciente déficit de productos oleaginosos que afronta México impone al país la necesidad de importar millones de toneladas de aceite vegetal al año para el consumo alimenticio y la industria, con la consecuente fuga de divisas, situación por la cual se han puesto en marcha políticas estatales de fomento e innovación tecnológica para el cultivo de palma de aceite. Estudios e investigaciones de los últimos tres años con pequeños y medianos productores, particularmente en los estados de Veracruz, Tabasco y Chiapas, muestran la posibilidad de trabajar hacia la promoción y el fomento de una cultura agrícola innovadora que contribuya al establecimiento de la palmicultura sustentable, que implica generar una política pública orientada a dar preferencia y prioridad al aprovechamiento del aceite de palma como comestible. Esta obra pretende contribuir en el propósito de fomentar este cultivo prometedor para la agricultura del sureste de México.



QUE EL SABER SIRVA AL CAMPO