

JATROPHA CURCAS: UNA OPCIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL EJIDO CINCO DE FEBRERO, CHAMPOTÓN, CAMPECHE, MÉXICO

JATROPHA CURCAS: A SUSTAINABLE DEVELOPMENT OPTION IN THE EJIDO CINCO DE FEBRERO, CHAMPOTÓN, CAMPECHE, MEXICO

Edgar Samuel Haaz Chan

DOI: <http://doi.org/10.15359/prme.21-41.1>

Universidad Autónoma Chapingo, México
es.haaz1111@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8637-4449>

Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González

Universidad Autónoma Chapingo, México
ibiss9@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3003-707X>

Recibido: 4/2/2023 • Aceptado: 25/04/2023 • Publicado: 10/5/2023

RESUMEN

En el ejido Cinco de Febrero, Champotón, Campeche, se realizaron trabajos de transferencia de tecnología con *Jatropha curcas* L., variedad “Doña Fernanda”, para valorar su factibilidad como opción para el desarrollo rural, respetando la cultura de la milpa, bajo un sistema agrosilvopastoril. Se entrevistó a los interesados en el proyecto y con estos datos se describieron las condiciones socioeconómicas y agropecuarias del ejido. Se establecieron dos plantaciones muestra para realizar las observaciones técnicas pertinentes del cultivo. En ellas, se notó la pronta adaptación de la planta. En el 2018, a un año del trasplante en campo, la *J. curcas* tuvo una aceptable producción de

fruto, pero, dos años después, en el 2020 y 2021, la producción de fruto fue nula. Ante la necesidad de más tiempo para obtener resultados concluyentes sobre este comportamiento, el desinterés de los campesinos y la falta de un equipo permanente *in situ*, la investigación se quedó en esta fase. Se hipotetiza que el cultivo de *J. curcas* “Doña Fernanda” sí puede ser una opción para el desarrollo rural sustentable, siempre y cuando permanezcan condiciones climáticas adecuadas y existan procesos continuos tanto para organizar como para promover el fortalecimiento de las comunidades.



Palabras clave: plantación muestra; sistema agrosilvopastoril; transferencia de tecnología.

ABSTRACT 

In the ejido Cinco de Febrero, Champotón, Campeche, *Jatropha curcas* L. variety “Doña Fernanda” was used in a technology transfer project to assess its feasibility as an option for rural development while respecting the milpa culture under an agrosilvopastoral system. Those interested in the project were interviewed, and with this data the socioeconomic and agricultural conditions of the ejido were described. Two sample plantations were established to make the relevant technical observations of the crop, and the early adaptation of the plant was observed. In 2018, one year after

being transplanted in the field, *J. curcas* had an acceptable fruit production, unlike two years later, in 2020 and 2021, when fruit production was null. Given the need for more time to obtain conclusive results on this behavior, the lack of farmers’ interest and a permanent team *in situ*, the research remained in this phase. It is hypothesized that the cultivation of *J. curcas* “Doña Fernanda” may be an option for sustainable rural development if adequate climatic conditions remain and there are continuous processes to organize and promote the strengthening of communities.

Keywords: Agrosilvopastoral system; sample plantation; technology transfer.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de oleaginosas no comestibles para la elaboración de biocombustibles líquidos se promovió entre el 2011 y el 2016 como una opción para suplementar las necesidades energéticas de algunos países. Por ello y por sus múltiples usos potenciales, la *Jatropha curcas* L. (jatrofa) variedad Doña Fernanda, no tóxica, se consideró de interés para promover en una comunidad campesina (*ejido*) con muchas carencias, pero donde hay abundante tierra deforestada y sin uso económico. Se informa que ha servido para reforestar áreas tropicales y subtropicales, las cuales presentan problemas de desertización o pérdida del suelo, aparte de ser útiles para la captura de CO₂ (Zamarripa Colmenero y Solís Bonilla, 2013). También provee subproductos de uso farmacéutico y es una fuente rica en proteína para la alimentación humana y animal (Córdova Téllez *et al.*, 2015).

La especie *Jatropha curcas* L. pertenece a la familia Euphorbiaceae y, de acuerdo con Heller (1996), tiene su centro de origen en México y Centroamérica; se cree que fue propagada por marinos portugueses hacia el Viejo Mundo. Informes recientes confirman que la *J. curcas* ha sido utilizada desde el siglo XV en Centroamérica y fue apreciada para aprovechar su uso medicinal, alimentario y agropecuario (Figueroa Saavedra *et al.*, 2020). En

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero, Champotón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González



la actualidad, ha adquirido relevancia internacional, se cultiva en países de Asia, África y Latinoamérica, debido a su potencial para la fabricación de combustibles líquidos, especialmente, bioturbosina (Sánchez Sánchez *et al.*, 2020), y en México, para la elaboración de aceite dieléctrico y la reactivación de pozos petroleros.

En México, la industria de la jatrofa es nueva, por lo que hay poco conocimiento consolidado sobre la superficie total actualmente plantada. La jatrofa representa una opción para el productor mexicano por la demanda creciente nacional y mundial de bioaceites y las ventajas ecológicas de sus derivados, con miras a reducir contaminaciones del ambiente, y también por toda la diversidad de subproductos alimenticios cuando es una variedad no tóxica. Sin embargo, se deberá evaluar la rentabilidad y la competitividad en cada región, así como planear su cultivo, de tal manera que no haya competencia por el uso de la tierra para la producción de alimentos (Solís Bonilla *et al.*, 2013) y que, en su conjunto, pueda formar parte del sistema de producción campesina.

En el Estado de Morelos, el Dr. Edgar Jaime Salinas desarrolló la variedad hermafrodita “Doña Fernanda” de *J. curcas*, que tiene un potencial muy alto en coproductos y subproductos, lo cual la hace rentable. “Doña Fernanda” exhibe 0.0 ppm de ésteres de forbol, lo que la convierte en una variedad no tóxica. Además, de ser resistente a plagas y enfermedades, presenta una gran adaptabilidad en diferentes climas y regiones del país (E. Jaime S., comunicación personal, 2017). Para producir *J. curcas* no es necesario sustituir los cultivos existentes por otros, sino que se propone utilizarla en tierras marginales, sin uso agrícola o no aptas para la agricultura. De esta manera, el productor rural podría obtener un ingreso extra con la venta de semilla, aceite o subproductos derivados de jatrofa; asimismo, se puede intercalar con cultivos anuales o pastoreo de ovinos.

Por lo anterior, y considerando que el mismo desarrollador de la variedad ofreció, por escrito, comprar la producción de semilla a un precio tres veces mayor que el vigente para el maíz, en el ejido Cinco de Febrero se tomó la iniciativa de probar esta variedad en el proyecto de investigación y transferencia de tecnología “Bioaceites del Sureste”, coordinado y financiado por la Universidad Autónoma Chapingo. Lo anterior, con el objetivo de incorporar *J. curcas*, variedad “Doña Fernanda”, en un sistema agrosilvopastoril y como plantación intercalada con cultivos de la región,

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero, Champotón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González



conservando la cultura de la milpa y promoviendo el cooperativismo en el ejido. En este artículo, se exponen los resultados obtenidos de la investigación realizada en el ejido y en las plantaciones muestra de jatrofa “Doña Fernanda” establecidas.

Es importante señalar que en el Estado de Campeche la jatrofa crece de manera silvestre y tiene usos en las comunidades rurales como cercas vivas, medicinales y consumo humano; no existen estudios agronómicos sobre ella. Considerando la alta productividad (3 ton/ha) y los múltiples usos de su aceite, sus derivados y la pasta de “Doña Fernanda”, apreciados en el Estado de Morelos, se estimó conveniente realizar un estudio de esta variedad para, eventualmente, proponerla como una opción de desarrollo que pudiera utilizarse en la región.

SOBRE LA ORIENTACIÓN TEÓRICA

En este trabajo se habla de “desarrollo rural sostenible”, término bastante impreciso, para referirse a procesos que, aunque puedan ser impulsados de manera exógena, sean apropiados e interiorizados por las personas de las comunidades.

El desarrollo que aquí se pretende se inscribe en la línea del “desarrollo a escala humana” de [Manfred Max Neef y colaboradores \(2006\)](#), que busca un estar bien, una especie de *sumak kawsay* de seres humanos, más que en una apuesta por el logro de acumulación de bienes materiales, como propone la economía clásica.

El desarrollo clásico no puede ser sostenible. Es una búsqueda irracional de crecimiento económico en un sistema que no es infinito, que tiene límites de todo tipo, principalmente ecológicos y sociales. El desarrollo a escala humana se refiere a personas, no a cosas.

Claro, estas personas del medio rural con las que enfocamos nuestro trabajo necesitan asegurar una subsistencia digna y a lo largo de todo el año. Su ambiente familiar también debe estar protegido, evitar las migraciones que lo dañan y propiciarse la continuidad tanto de sus costumbres como de sus conocimientos tradicionales. Por eso, igualmente, precisan dedicar sus recursos, más que todo tierra, como en este caso, a actividades que les proporcionen diversificación de funciones laborales e ingresos suficientes para cubrir sus requerimientos.

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero,
Champutón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González



El desarrollo rural sostenible que orienta a este trabajo incluye, de manera indispensable, las prácticas agrícolas agroecológicas, distantes de los agroquímicos, los monocultivos, la gran maquinaria, que, además, son económicamente imposibles para los productores pequeños. En nuestra opinión, para ser sostenible, este tipo de desarrollo con agricultura agroecológica debe aprovechar los conocimientos de la gente, producir una parte importante de la variedad de bienes de consumo directo que acostumbra y en mercados de ciclo corto, propiciando la conservación de la fertilidad del suelo, un buen manejo del agua disponible y el control de plagas, a través de la diversidad de plantas y animales. Por eso, se propone un sistema agrosilvopastoril. Para ello, la reforestación de los terrenos degradados es importantísima.

En esta perspectiva, incentivar un cultivo de largo plazo que permite consumo directo humano y animal, más una trascendente y diversa faceta agroindustrial a futuro, cuando la producción local lo permita, sí puede sentar las bases para posibilitar un proceso de desarrollo rural que sea sostenible y se maneje a escala humana. Lo anterior, bajo conceptos de economía social y solidaria, desarrollando, a la vez, un sentido de unidad y pertenencia a los sujetos a quienes se dedica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo y el estudio se realizó en el ejido Cinco de Febrero, ubicado en el municipio de Champotón, Campeche, en las coordenadas geográficas latitud 18°51'20.725N" y longitud 90°38'00.330W", con una altitud de 32 metros sobre el nivel del mar. Las técnicas de recolección de datos permitieron tener una interacción y acercamiento directo con los participantes del proyecto y sirvieron tanto para estructurar la investigación como para hacer la descripción socioeconómica y de producción agropecuaria del ejido; a continuación, se describen las usadas en el estudio:

- *Entrevistas.* Se efectuó a informantes clave (involucrados en el proyecto y autoridad ejidal [comisario ejidal]).
- *Reuniones con los campesinos.* Se dio información sobre el proyecto de cultivo de jatrofa, inquietudes, preguntas y respuestas sobre el proyecto. Asimismo, hubo seguimiento y acompañamiento en el proyecto.

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero, Champotón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González



Revista Perspectivas Rurales by Universidad Nacional is licensed under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License.

Creado a partir de la obra en <http://revistas.una.ac.cr/index.php/perspectivasrurales>.

- *Talleres/charlas y folletos.* Se realizaron talleres motivacionales e instructivos con los interesados en el proyecto: FODA, cooperativismo y proceso de cultivo de jatrofa (almácigo, trasplante, cosecha, poda). Se motivaron pláticas sobre productos y subproductos de la semilla de jatrofa y se entregaron pequeños folletos elaborados *ad hoc*, sobre cada etapa del proceso de establecimiento del cultivo.
- *Observación directa.* Proceso realizado en campo, en parcelas de los productores y en la plantación muestra.

Se establecieron dos plantaciones muestra en las que se hicieron y analizaron observaciones para documentar la adaptación y el comportamiento del cultivo, a 3 años (2018-2021) de su establecimiento. Cabe señalar que, si bien la producción de semilla de *Jatropha curcas* se estabiliza alrededor de los 5 años, los arbustos “ensayan” producción desde el primer año.

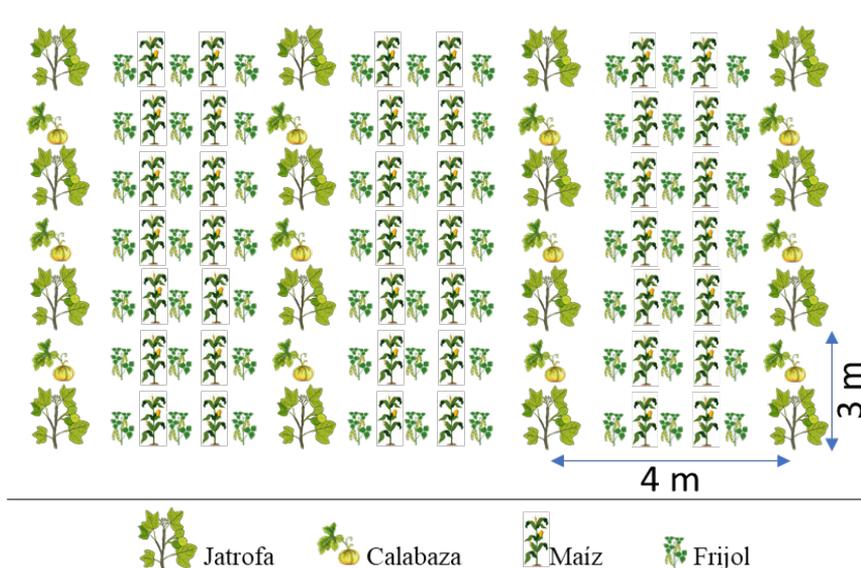
La semilla utilizada provenía de la cooperativa Biomazatl localizada en Mazatepec, Morelos. Esta jatrofa tiene, por kilogramo, aproximadamente de 1200 a 1500 semillas, cantidad suficiente para establecer una plantación de 1 hectárea (Sepúlveda G. I., 2017). Así, la densidad de siembra fue de 1 kg de semilla por hectárea y el arreglo topológico de 3 por 4 metros entre plantas de jatrofa, en suelos que no eran usados para la agricultura. Conservando la cultura de la milpa, se recomendó intercalarla con calabaza, maíz o frijol, por lo menos en los primeros 3 años del cultivo. La figura 1 muestra la representación propuesta del cultivo en campo; los cultivos intercalados pueden variar de acuerdo con cada productor o productora.

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero, Champotón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González



Figura 1.
Diseño de las plantaciones muestra.



Fuente: Elaboración propia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descripción socioeconómica y agropecuaria del ejido Cinco de Febrero

El ejido Cinco de Febrero pertenece al municipio de Champotón, ubicado al sur del Estado de Campeche; su extensión territorial es de 15.9 km², la distancia del ejido a Champotón (cabecera municipal) es de 57 kilómetros y a Campeche, de 115 km. Escárcega, que pertenece al municipio del mismo nombre, es la ciudad más cercana, a 39 kilómetros del ejido Cinco de Febrero. El acceso al ejido resulta difícil, pues no hay transporte público establecido y son vehículos particulares los que prestan servicio de taxis cuando se requiere. En el ejido, atraviesan las vías férreas construidas desde 1950, como parte del Tren del Sureste que conectó Coatzacoalcos con Campeche y, actualmente, en ellas se trabajan las obras de construcción del Tren Maya.

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero, Champotón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González



Revista Perspectivas Rurales by Universidad Nacional is licensed under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License.

Creado a partir de la obra en <http://revistas.una.ac.cr/index.php/perspectivasrurales>.

El tipo de clima es cálido húmedo, con calor la mayor parte del año y lluvias en verano; la temperatura media anual es de 26 °C; en abril y mayo se alcanzan temperaturas de hasta 40 °C y de noviembre a enero mínimas de 18 °C, aunque el clima ha variado en los últimos años. Las precipitaciones varían alrededor de los 1100 a 1500 mm anuales (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2017).

Se tiene el registro de 3 tipos de suelos predominantes en el ejido: 1) *Yaax-hom*, suelos apropiados para la agricultura; 2) *Acalche-Tzekel*, suelos arcillosos y predispuestos a las inundaciones; y 3) *Cancabal*, suelos en planicies, no rocosos ni pedregosos, suelen ser fértiles (Bautista *et al.*, 2012). Los *Yaax-hom* y *Cancabal* son los más adecuados para el cultivo de *J. curcas*. Si bien el ejido tiene una dotación de 28 000 hectáreas, estas se encuentran subaprovechadas, como se detalla en párrafos más adelante.

El Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI registró que el ejido tiene un total de 808 habitantes y predomina el idioma español, aunque se habla maya yucateco, chool y tzeltal; esta última lengua en una parte diferenciada de la población, pues en la década de los 90 emigró de Chiapas un grupo de familias que se establecieron en el ejido. Los primeros pobladores del Cinco de Febrero venían de diferentes poblados de Camino Real (Ruta Campeche-Mérida que recorrió la Emperatriz Carlota esposa de Maximiliano de Habsburgo en 1865; en Campeche, comprende los municipios de Tenabo, Hecelchakán, Dzibalché y Calkiní) que se establecieron al inicio como un campamento chiclero. Posteriormente, el 5 de febrero de 1941, el Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización aprobó su registro como ejido, por lo que lleva el nombre de esa fecha, además de aludir a la celebración del día de la Constitución Mexicana.

En la actualidad, los habitantes del Ejido Cinco de Febrero son principalmente originarios de Camino Real en Campeche, de Tabasco y de Chiapas, aunque en la última década han llegado 4 familias de Veracruz. Esto representa una de las características principales del ejido: la diferencia de rasgos culturales, ya que los campechanos, tabasqueños y chiapanecos tienen diferentes cosmovisiones, hábitos de vida y formas de organizarse, lo que se refleja en su manera de trabajar el campo. Por lo anterior, no existe un lazo común que los una con sentido de pertenencia a la localidad y conlleva a no generar mecanismos de organización más comprometidos con su desarrollo.

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero, Champotón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González



Las religiones son una característica que debe dejarse por fuera, pues, en esta comunidad, son muy diferenciadas y esto repercute, también, en gran manera, en la identidad de los pobladores y sus formas de organización. En el ejido domina la religión cristiana protestante (presbiteriana y pentecostés), la católica y los Testigos de Jehová. A pesar de ello, allí siempre ha existido el respeto por la libertad de culto; no obstante, las formas de pensar de cada grupo difieren en organización, cultura, tradiciones y costumbres, que llevan a marcar distinción de identidades entre agrupaciones, a la hora de tomar decisiones.

La organización política del ejido está conformada por un agente municipal y un comisariado ejidal, cuyos representantes son elegidos de manera democrática por la población; ambos cumplen periodos de 3 años. Las asambleas se llevan a cabo en la Comisaría Ejidal. Actualmente, hay 85 ejidatarios, de los cuales 80 son los que participan activamente en las asambleas y actividades ejidales. Hasta el 2021, de los 85 la mayoría de los participantes correspondía a hombres, solo había 5 mujeres ejidatarias y otras 5 que estaban realizando el proceso correspondiente a la sucesión de derechos para llegar a serlo. De las 28 000 hectáreas que posee el ejido, 16 000 son forestales y 12 000 son destinadas para la agricultura y ganadería. Cada ejidatario cuenta con una superficie de 150 hectáreas para agricultura y 100 para actividades forestales.

Hasta el momento, la aceptación y participación de las mujeres como ejidatarias es un paso que debe marcar el inicio de las nuevas formas de inclusión. Actualmente, se permitió que una mujer esté en el Comité de Directivos de la Asamblea Ejidal, lo que demuestra una apertura a la participación de ellas en la toma de decisiones, cosa que hace algunos años no se había registrado. Es importante mencionar que en el ejido las mujeres no solo se dedican a las labores del hogar y crianza de los hijos, también realizan actividades agrícolas en las milpas y, recientemente, con el Programa Sembrando Vida, se les ha dado la oportunidad de ser titulares de sus terrenos de trabajo y, por ende, beneficiarias directas de los apoyos oficiales del Gobierno Federal.

Respecto a la economía y el empleo, se pueden distinguir 4 estratos: el primero lo constituye el 50 % de la población cuyo sustento económico se obtiene de la agricultura, sembrando cultivos de temporal como maíz, frijol, calabaza chihua (*Cucurbita argyrosperma* Huber), yuca y cacahuate; el segundo lo conforma un 30 % dedicados a actividades de apicultura; el tercero lo integra un 10 % poblacional, el cual realiza actividades de ganadería,

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero, Champotón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González



con animales como ovinos y bovinos (dominan los primeros); el cuarto lo compone el 10 % restante, que se ocupa en la explotación maderable para elaborar material apícola (tomado de tarjetas censales del ejido Cinco de Febrero, disponibles en el Centro de Salud del ejido).

Otras fuentes de ingreso de las familias son los apoyos gubernamentales: beca Benito Juárez para la educación básica, beca Jóvenes Escribiendo al Futuro de educación superior, Programa Sembrando Vida, Programa Producción para el Bienestar (antes Procampo), programa para capacitación al empleo Jóvenes Construyendo el Futuro (JCF) y Programa de Pensión para el Bienestar de los Adultos Mayores. Sin duda alguna, estos programas representan una parte importante en la economía de las familias del ejido y fueron de mucha ayuda en la crisis sanitaria del COVID-19.

Con el Tren Maya igualmente se abrieron las puertas en el ejido para recuperar la zona forestal. De las 16 000 hectáreas forestales del ejido, 8000 han sido incluidas en el Programa Pago por Servicios Ambientales de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y, por este concepto, el ejido recibió un primer pago de aproximadamente 4 800 000 pesos a finales del 2021. Este recurso fue repartido equitativamente entre los 80 ejidatarios activos; el proyecto es por 4 años (2021-2024), por lo que en el actual y en el próximo año estarán recibiendo la misma cantidad destinada a los trabajos de conservación de la reserva forestal. La CONAFOR, en coordinación con el Fondo Nacional de Turismo (FONATUR), se han encargado de capacitar a los ejidatarios para que ellos mismos administren la reserva forestal e integren proyectos en beneficio de la comunidad, como cabañas, senderismo, observación de aves y otros.

Es importante señalar que, de las 150 hectáreas destinadas para la agricultura a cada uno de los ejidatarios, éstos solo trabajan de 1 a 3. También es necesario mencionar que, en épocas anteriores, varios ejidatarios y pobladores eran ganaderos, por lo que hay grandes extensiones deforestadas y convertidas en praderas o matorrales (necesitarían mucho trabajo para usarse en la agricultura). He aquí una oportunidad para el cultivo de *J. curcas* tanto recuperar como proteger de la erosión esos terrenos.

Se debe destacar que la producción agrícola es la más importante en la localidad. Las técnicas utilizadas con más frecuencia son las propias de agricultura de temporal y de tipo extensivo, como el sistema roza-tumba-quema, aunque, con el programa Sembrando Vida que va hacia una transición agroecológica, no se permite la quema en el suelo por cultivar. El principal

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero,
Chamotón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González



sistema agrícola es la milpa, el cual históricamente se compone de cultivos intercalados de maíz, frijol y calabaza. La apicultura también se trabaja en el ejido, sin embargo, no se tiene registrado un total de colmenas o de apicultores.

La producción de la calabaza chihua se ha percibido rentable por los agricultores locales; hasta el momento, es uno de los cultivos que muestra una esperanza de ingreso para sus cultivadores (en promedio, 2 hectáreas cada uno). La semilla seca es vendida a compradores externos que llegan al ejido. Estos vienen de diferentes poblados; cabe mencionar que no son comercializadores directos, sino “coyotes”, lo que genera un problema en los precios y las ganancias reales del productor directo. Por otra parte, la producción de calabaza chihua se ha visto afectada en los últimos 3 años (2019-2021), a causa de los ciclones y huracanes que han pasado por la entidad y han dejado plagas como hongos, por exceso de humedad en las plantaciones; hasta ahora no se ha tenido un control sobre esto. Sin duda, esta misma situación ha afectado la producción de jatrofa.

En los últimos años, el ganado ovino de raza *pelibuey* ha ido creciendo; producir borregos de cría a libre pastoreo ha resultado rentable para la población. Pero, estos productores y productoras, en temporada de seca (marzo-mayo), se enfrentan a la problemática de optar por vender parte del rebaño, debido a que: a) no cuentan con pozos para abastecer de agua los corrales (en esta temporada el líquido es vital para los animales) y b) con la llegada de la seca en la región los árboles tiran sus hojas y los pastizales se secan, por lo que el libre pastoreo ya no es una opción viable, se necesita recolectar pastura de otros lugares o donde haya. Por ello, la alternativa es la venta y se anexa la problemática del “coyotaje” con precios sumamente bajos. Los compradores que llegan al pueblo provienen principalmente de Escárcega.

Es preciso mencionar que la gente del ejido se traslada a sus parcelas principalmente en motocicletas y bicicletas, aunque en el periodo de lluvias la mayoría se va caminando, porque existen zonas donde solo hay acceso en vehículos de tracción total (4 x 4), tractor o caballo y pocos pobladores cuentan con este tipo de transporte. En temporada de secas, no hay trabajo de apicultura ni de carpintería en la región, por lo que jefes de familia y jóvenes migran a Ciudad del Carmen y Cancún. Esto afecta a cualquier actividad que se desarrolle en el ejido y, a modo de ejemplo, perjudicó el proyecto de jatrofa.

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero, Champotón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González



El proceso de transferencia de tecnología de *Jatropha curcas*

El 6 de octubre de 2016 se realizó una primera reunión con 14 ejidatarios del Cinco de Febrero para informarles sobre el proyecto Bioaceites del Sureste, que involucra el cultivo de *J. curcas* variedad Doña Fernanda, como una opción para, potencialmente, incrementar ingresos y generar nuevas fuentes de empleo. La selección del lugar donde se propuso el proyecto se debió a que había alguna información previa, pues uno de los alumnos de la Universidad Autónoma Chapingo, integrante del equipo de trabajo, es oriundo de dicha localidad. En las diferentes etapas del proceso, participaron la Dra. Ibis Sepúlveda, coordinadora del proyecto; el Dr. Edgar Jaime, quien desarrolló la variedad de jatrofa no tóxica “Doña Fernanda” y es dirigente de la cooperativa Biomazatl en el Estado de Morelos; el Dr. Juan José Reyes, asesor forestal y 3 estudiantes de posgrado de Sociología Rural. El modelo de transferencia proviene de la Universidad Autónoma Chapingo.

El proyecto fue puesto en marcha con los interesados, a quienes se les comunicó verbalmente y con un folleto la forma de realizar el almácigo para las semillas, mismo que se practicó en la comunidad. El mismo día se les entregó 500 gr de semilla de jatrofa proveniente de la cooperativa Biomazatl a cada productor y solución de micorrizas para remojar sus semillas la noche antes de sembrar.

En noviembre de 2016, se realizó la práctica de trasplante y se visitaron los almácigos hechos. Se tuvieron muchas experiencias de siembra, pues la preparación del suelo fue muy variada, de acuerdo con las preferencias y posibilidades de cada agricultor. A continuación, se describen las características de los diferentes almácigos y sus observaciones:

- Almácigos sembrados directamente en tierra roja: se observó que las plantas mostraron un buen desarrollo.
- Almácigos preparados con abono de borrego: igual mostraron plantas con un desarrollo muy eficiente.
- Almácigos en tierra revuelta con aserrín y abono de hojas: estos mostraron un desarrollo deficiente de las plantas, lo cual pudo ser ocasionado porque el aserrín usado estaba sin compostar.

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero, Champotón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González



Se concluye que para realizar un almácigo en el ejido es más eficiente hacerlo en camas en el suelo y agregar abono de borrego, que es más fácil de conseguir. No se recomienda revolver la tierra con aserrín, a menos que esté totalmente compostado.

En abril de 2017, se realizó una reunión para entrega de semilla a nuevos productores y productoras que se integraron al proyecto; quedó un total de 29, interesados en el cultivo de jatrofa. En julio del mismo año, nuevamente se efectuó una reunión en el ejido y se entregaron 24 kg de semilla de jatrofa adicionales, repartidos a los solicitantes que quedaron pendientes por entregar semilla en abril. En días posteriores, se volvieron a reunir los integrantes del proyecto, con quienes se discutió la conveniencia de trabajar organizados en una cooperativa.

Entre noviembre de 2016 y junio de 2017, se presentó sequía, registrada por el Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) como una temporada inusual de sequía en la península de Yucatán, por lo que se retrasaron los trasplantes de jatrofa.

Con las semillas entregadas en julio de 2017, los interesados optaron por hacer sus almácigos después del periodo de la canícula que termina a finales de agosto; este lapso les representa un mal tiempo para sembrar cualquier semilla. Además, aprovecharon para realizar la cosecha de la calabaza chihua y la limpieza del terreno donde se pretendía trasplantar las jatrofas, el mismo que, mayormente, remplazaría los cultivos de calabaza chihua cosechados.

A pesar de que la *J. curcas* era un cultivo nuevo para los productores, manifestaron que la siembra de este no era problema para ellos; la complejidad radicaba en su organización como grupo y es en esa parte donde, hasta ahora (2023), necesitan mucho asesoramiento, no sólo para este proyecto, sino para cualquier otro que llegue a la comunidad.

Los ejidatarios mostraron un gran interés en la formación de una cooperativa, primordialmente para colocar sus productos, como la calabaza chihua y la miel, en un mercado seguro con el mejor precio, con el objetivo de hacer funcionar la cooperativa y, más adelante, integrar la jatrofa como principal cosecha. Sin embargo, por la misma falta de organización no se pudo lograr ese objetivo.

Usualmente, en la temporada de agosto-diciembre, después de la cosecha de calabaza chihua y maíz en el ejido, los jefes de familia, así como jóvenes que no tienen una labor que les garantice un ingreso fijo a sus

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero, Champotón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González



hogares, migran en busca de trabajo, ya sea a Ciudad del Carmen, Campeche o Cancún; otros optan por funciones temporales que ofrece el Gobierno para limpieza de carreteras en ciertos municipios de Campeche. Por esta razón, algunos integrantes del proyecto de jatrofa no pudieron dar el seguimiento al cultivo en lo que restaba de 2017. Aunado a esto, se retrasó el trasplante con motivo de la sequía; las lluvias dejaron de caer en la zona desde noviembre hasta enero de 2018. A pesar de este cambio en el clima, el interés por el cultivo seguía en pie y se esperaba que, en la temporada de lluvia de 2018, las plantas de jatrofa mostraran buen desarrollo.

En abril de 2018, el Dr. Edgar Jaime realizó una demostración de productos que derivan de la semilla de jatrofa, con integrantes del proyecto. Cabe mencionar que los productos exhibidos eran subproductos derivados de la jatrofa que los cooperativistas de Biomazatl generan, además de aceite y biodiesel. Después de la plática, el Dr. Edgar Jaime dio un breve taller de podas.

OBSERVACIONES Y RESULTADOS EN PLANTACIÓN MUESTRA

En el 2017, un productor trasplantó jatrofa “Doña Fernanda” en su parcela y la dividió en 2 secciones; estas quedaron establecidas como plantaciones muestra, ya que hasta ese momento las plantas demostraban buen desarrollo y adaptación al tipo de suelo (*cancabal*) y clima. En una primera sección (plantación muestra 1), se trasplantó media hectárea de jatrofa con plantas de la primera semilla repartida; en otra sección (plantación muestra 2), solo se trasplantó 3 mecates (1 mecate es igual a 400 m²) de jatrofa con la segunda ronda de semillas que se les otorgó a los productores. En el siguiente apartado, se describen los resultados y observaciones obtenidos de estas plantaciones muestra.

Plantación muestra 1

Esta plantación se llevó a cabo durante y después de la cosecha de calabaza chihua en el terreno; a finales de 2017, ya se tenían las plántulas trasplantadas en media hectárea del terreno a distancia de 3 por 4 metros entre plantas, con una densidad de plantación de 832 plantas por hectárea (416 plantas en media hectárea). El primer año, tuvieron un desarrollo muy

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero, Champotón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González



lento, ya que en el terreno cultivado se metieron borregos de libre pastoreo, lo cual se contemplaba en el proyecto, pero, para cuando las jatrofas ya tuvieran el tronco leñoso. Al inicio, se observó que los borregos aplastaban algunas plantas, por lo que se tenía que cuidar al pastorear los animales; a finales de 2018, se obtuvo 25 kilos de semilla en la primera cosecha. Es importante mencionar que en esta plantación no se llevó un control de cosecha del fruto por parte del productor, por lo que más del 40 % de frutos cayó al suelo sin ser cosechado, ese que los borregos aprovechaban para comer, así que se obtuvo muy poca recolección de semilla.

Esta plantación muestra no llevó ningún manejo del cultivo. Desde el primer año, no se le realizó poda, pues ahí se pastoreaban los borregos que no dejaron crecer las ramas de la parte baja de la jatrofa. Aquí se observó que, a diferencia de la plantación muestra 2 y a pesar de que no se le dio ningún manejo agronómico a la planta, esta dio floración y fruto, aunque la productividad sí fue muy baja.

Plantación muestra 2

Estas plantas se sembraron en 3 mecates de milpa (1200 m²) con distancia de 3 por 4 metros entre ellas, con una densidad de plantación de 33 plantas por mcate. Mientras estas se desarrollaban, se sembró maíz, calabaza chihua y frijol en sistema milpa; también, caña y plantas de plátano. En temporada de secas, se pastoreó borregos para ayudar con la limpieza del cultivo sin necesidad de agroquímicos, con lo cual se retomó la propuesta de una parcela agrosilvopastoril.

Hasta el primer semestre del 2018, las plantas llevaban buen desarrollo y se llegó a obtener las primeras cosechas del año; en total, se recolectaron 50 kg de semilla equivalentes a 16.6 kg por mcate. En el 2019, segundo año de la plantación, aumentó un 40 % la producción de semillas, pues se lograron 70 kg de semilla de jatrofa que corresponden a 23.3 kg por mcate o 1750 kg por hectárea.

En el 2020, se hizo la primera poda y las plantas tuvieron floración, se esperaba un buen año, no obstante, los fenómenos naturales aparecieron en la región. En abril de 2020, el polvo del Sahara se hizo presente y cubrió cerca de 3 días todo el Estado; hacía años que ese evento no se presentaba en tal magnitud. Entre mayo y junio, la tormenta tropical Amanda azotó Campeche

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero, Champotón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González



y Yucatán con vientos fuertes de 140 km/h; después de 2 semanas, el huracán Cristóbal apareció con vientos de 150 km/h en la península de Yucatán. Ambos fenómenos dejaron a su paso inundaciones en los sectores más pobres del Estado, así como pérdidas totales en los cultivos de calabaza chihua y la apicultura. La CONAGUA (2020) registró que del 28 de mayo al 6 de junio de 2020 los ciclones tropicales Amanda y Cristóbal originaron 760.0 l/m² de lluvia en el Estado de Campeche, lo que representa 9.7 veces más que la cantidad de lluvia que cae, en promedio, durante mayo en dicho Estado. En la tabla 1 se muestra la precipitación anual del Estado de Campeche del 2018 al 2021 y se puede observar que en el 2020 la precipitación anual fue mayor a la de años anteriores. Igualmente, la CONAGUA anotó, en su Reporte Anual del Clima 2020, que se observaron lluvias por arriba del promedio en el Estado de Campeche y otros estados del país, destacando que en el 2018 y en el 2019 estos tuvieron lluvias deficitarias.

Tabla 1.
Precipitación anual de Campeche expresada en milímetros (mm)

Año	Precipitación
2018	1389.8
2019	1303.2
2020	1779.3
2021	1218.7

Fuente: Elaboración propia, con datos tomados del Reporte del Clima en México, CONAGUA.

Los datos mencionados de los fenómenos naturales ocurridos en el 2020 en la región son de suma importancia porque en ese año, cuando pintaba una buena producción de jatrofa, solo se cosechó 10 kg de semilla en ambas parcelas muestra. En el 2020 no se vio la producción. Una hipótesis que se tenía, en ese entonces, es que los vientos de las tormentas tiraron las flores de las plantas y, por ende, casi no hubo fruta. Sin embargo, analizando los datos, otra posible hipótesis es que el aumento de la precipitación influyó en la producción de frutos, pues se observó plantas muy frondosas, pero que no presentaban frutos.

En el 2021, se podó de nuevo las plantas de jatrofa, empero, esta vez se logró observar que en la mayoría de ellas la floración fue casi nula —y

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero, Champotón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González



no se cosechó nada de semilla—, fueron escasas las plantas que dieron unos cuantos frutos. Además, se intentó sembrar calabaza chihua, pero las jatrofas crecieron muy rápido, por lo que no permitieron que esta se desarrollara.

Las posibles hipótesis sobre la baja producción de semilla de jatrofa en el tercer año de siembra son:

- En el 2020, con el paso de los ciclones tropicales Amanda y Cristóbal en la región, la precipitación mayor a los años anteriores pudo influir en la caída de las flores, debido a los fuertes vientos ocasionados por dichos fenómenos naturales y eso provocó la baja producción de frutos.
- La falta de fertilización de las plantaciones muestra pudo ocasionar que no se tuviera la producción esperada de años anteriores.
- Las podas realizadas en abril pudieron haber tenido un mal manejo, lo que influyó que no se desarrollara la floración. En general, pudo haber sido un mal manejo del cultivo después de la poda.

Desafortunadamente, solo se pueden adelantar hipótesis, pues no se logró obtener datos más puntuales por la imposibilidad de viajar a Campeche y de entrar al ejido en los años de pandemia (en el 2020 y el 2021, los habitantes solo permitieron el ingreso a los oriundos del Ejido). Además, para un análisis de resultados de producción de frutos, se requiere un periodo más largo y no es posible examinar la productividad de la especie en tan solo 3 años de haberla sembrado; por esta razón, el proyecto de jatrofa con fines de investigación para desarrollo rural no pudo avanzar más. Se informan hasta aquí estos avances, dejando la posibilidad de que se pueda realizar estudios más puntuales a futuro.

CONCLUSIONES

El éxito de un proyecto para el desarrollo rural sostenible como el caso de la *J. curcas* en el ejido Cinco de Febrero no solo depende de un buen diseño y manejo, sino de muchos factores tanto económicos como sociales y culturales que están presentes en la zona en cuestión. La implementación del proyecto de *J. curcas* no pretendió ser de monocultivo, sino que buscó integrarse en un sistema agrosilvopastoril, respetando la cultura de la milpa y aprovechando la crianza de ganado ovino que hay en el ejido.

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero, Champotón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González



El proyecto dejó ver las deficiencias que podrían explicar por qué, durante más de 80 años de la fundación del ejido y a pesar de una buena dotación de tierras, aún no se vea reflejado un desarrollo en beneficio de sus habitantes, tanto así que el ejido está dentro de la zona marginada, según muestran los datos de las estimaciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO), con base en el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020). Estas explicaciones es posible traducirlas en las siguientes observaciones:

- En el ejido hay 2 grandes grupos muy marcados en mayoría y hasta divididos espacialmente: las personas originarias de Campeche y las que migraron de Chiapas; esto propicia que no exista una identidad cultural en el ejido. Los usos y costumbres son diferentes en cada agrupación; se presentan choques culturales y esto repercute en el poco éxito de la organización de las personas ante los proyectos o trabajos en común para beneficio de la comunidad.
- Los ejidatarios son, en su mayoría, campechanos; quienes constituyen la segunda agrupación, chiapanecos, son denominados “pobladores”. Esto repercute también en la forma de organización ejidal y la toma de decisiones tanto de los programas como de los proyectos que llegan a la comunidad, pues los “pobladores” han adquirido, en promedio, 1 o 2 hectáreas y algunos son terrenos rentados o dados en préstamo por ejidatarios familiares políticos.
- En el proyecto de jatrofa hubo un interés de participación por parte del ejido, sin embargo, al no haber un apoyo económico de por medio, la gente no puso el interés y empeño suficiente en el desarrollo de las plantaciones. Esto se fue observando en cada visita y reunión que se tenía con ellos, incluso en los comentarios que hacían.
- El seguimiento a la implementación de programas y proyectos gubernamentales siempre ha sido abandonado en la transición de gobiernos, por lo menos en el ejido Cinco de Febrero. Esto ha llevado al fracaso de diversos proyectos aun cuando hayan sido bien acogidos por la comunidad y se refleje un éxito en su inicio.
- La falta de caminos en buenas condiciones para acceder a las parcelas agrícolas detona en que, en temporadas de lluvia, sea difícil el acceso a

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero, Champotón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González



las tierras de cultivo. La gente, generalmente en esas temporadas, ingresa a pie y en ocasiones descalza, aunque se espera que para el 2023 ya se tengan caminos mejorados como parte del proyecto del Tren Maya.

- En la comunidad, se sigue haciendo uso de agroquímicos, herbicidas y pesticidas. Aunque, con el Programa Sembrando Vida, el objetivo es eliminar la utilización de esos productos, a los agricultores les ha costado trabajo adaptarse a las nuevas prácticas agroecológicas encaminadas al empleo de agroinsumos orgánicos (de acuerdo con testimonios de personas involucradas en el programa en el ejido).

Estas observaciones, si bien pueden explicar el éxito o el fracaso de un proyecto, reflejan la necesidad de la existencia de líderes en la comunidad que velen no solo por su beneficio, sino del lugar en general. Asimismo, falta el sentido de pertenencia y apropiación en los habitantes del ejido, para lograr establecer una identidad comunal.

Es necesario buscar estrategias que permitan que la comunidad en general trabaje en conjunto para tener un desarrollo rural sostenible, que las tomas de decisiones importantes, las cuales repercuten en todo el ejido, no solo sean avaladas por la asamblea ejidal, sino que también se busque la forma en que los pobladores puedan participar y se les considere. Cuando esto suceda, se habrá dado un paso comunitario significativo.

En cuanto al cultivo de jatrofa, el arbusto se adaptó muy bien en el ejido, pero, no se podría dar una respuesta concreta sobre su producción, debido a los fenómenos meteorológicos presentados en Campeche en los años observados, a la deficiencia de manejo agronómico y al relativamente escaso tiempo de estudio de la planta. Se concluye que el proyecto de jatrofa variedad “Doña Fernanda” sí podría ser una opción para el desarrollo rural sostenible, tomando en cuenta que, en la actualidad, la cooperativa Biomazatl en Morelos ha prevalecido exitosamente y que, en el Sur del Estado de México y en el Estado de Sinaloa, ya se encuentran trabajando con esta variedad con resultados positivos.

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero,
Champotón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González



RECOMENDACIONES

- Propiciar trabajos en organización cooperativa con todas las personas del ejido, de manera que vayan haciendo cambiar el sentimiento separatista que se sustenta en la procedencia y la religión.
- Fomentar los estudios científicos en cultivos de jatrofa en la región de Campeche, con respaldo estadístico de la productividad y un manejo agroecológico.
- Impulsar la investigación en transferencia de tecnología de cultivos agroecológicos para el desarrollo rural en Campeche.

REFERENCIAS

- Bautista, F., Maldonado, D. y Zinck, A. (2012). La clasificación maya de suelos. *Ciencia y desarrollo*, (260), 64-70.
- Comisión Nacional del Agua. (2017). Monitor de sequía en México 2017. <https://datos.gob.mx/busca/dataset/monitor-de-sequia-en-mexico-de-conagua>
- Comisión Nacional del Agua. (10 de junio de 2020). *Presenta el Servicio Meteorológico Nacional balance de las tormentas tropicales Amanda y Cristóbal [comunicado de prensa]*. <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Comunicado444-20.pdf>
- Córdova Téllez, L., Bautista Ramírez, E., Zamarripa Colmenero, A., Rivera Lorca, J. A., Pérez Vázquez, A., Sánchez Sánchez, O. M., ... Cuevas Sánchez, J. A. (2015). *Diagnóstico y Plan Estratégico de Jatropha spp. en México*. México: SNICS, SINAREF.
- Figuroa Saavedra, M., Montero, L. y Sánchez Sánchez, O. (2020). Aproximación etnohistórica sobre el uso y semidomesticación de la xuta (*Jatropha curcas* L.) en la Nueva España. *Relaciones Estudios de Historia y Sociedad*, 41(162), 62-85.
- Heller, J. (1996). *Physic nut. Jatropha curcas L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crop. 1*. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). *Anuario estadístico y geográfico de Campeche 2017*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*. <https://www.inegi.org.mx/app/cpv/2020/resultadosrapidos/default.html?texto=champtom%C3%B3n%20campeche>

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero, Champotón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González



- Max-Neef, M. (2006). *Desarrollo a escala humana. Conceptos, aplicaciones y algunas reflexiones*. España: Editorial ICARIA.
- Sánchez Sánchez, O. M., Valdés Rodríguez, O. A., Martínez Herrera, J. y Sánchez Herrera, D. E. (2020). *El piñón mexicano no tóxico (Jatropha curcas L.): importancia y fundamentos prácticos para su propagación, siembra y cuidados*. Instituto Literario de Veracruz.
- Sepúlveda González, I. H. (2017). *Opciones productivas de efectos múltiples. El caso de un cultivo para el sureste mexicano*. México: Universidad Autónoma Chapingo.
- Solís Bonilla, J. L., Zamarripa Colmenero, A., González Ávila, A., González Jiménez, A. y Rico Ponce, H. R. (2013). IV. Manejo Agronómico de *J. curcas*. En A. Zamarripa Colmenero y J. L. Solís Bonilla, *Jatropha curcas L. Alternativa bioenergética en México* (pp. 49-58). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- Zamarripa Colmenero, A. y Solís Bonilla, J. L. (2013). *Jatropha curcas L. Alternativa bioenergética en México*. INIFAP.

Jatropha curcas: Una opción para el desarrollo sostenible en el ejido cinco de febrero,
Champutón, Campeche, México

Edgar Samuel Haaz Chan, Ibis Hortensia Mirella Sepúlveda González

