

# EVALUACIÓN DEL IMPACTO SOCIAL DE PROYECTOS DE BIOCOMBUSTIBLES EN EL SURESTE DE MÉXICO

## SOCIAL IMPACT ASSESSMENT IN BIOFUEL PROJECTS IN SOUTHEASTERN MEXICO

Pérez-Vázquez, A.<sup>1</sup>; Noda-Leyva, Y.<sup>2</sup>; Valdés-Rodríguez, O.A.<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Km. 88.5 Carretera Federal Xalapa-Veracruz, CP 91690. Apartado Postal 421 Veracruz, México. <sup>2</sup>Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey. Ministerio de Educación Superior, Central España Republicana. CP 44280, Matanzas, Cuba. <sup>3</sup>El Colegio de Veracruz, Carrillo Puerto no. 26, Xalapa, Ver. 91000, México.

\*Autor de correspondencia: andrea.valdes@gmail.com

### RESUMEN

Los biocombustibles han estado en los últimos años en disputa por sus externalidades negativas. Cultivos como la *Jatropha* (*Jatropha curcas* L.) y palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) se han promovido en el sureste de México, sin considerar su impacto social, por ello, se evaluó el impacto social de los proyectos de palma de aceite y *Jatropha* en regiones productoras de Veracruz, Tabasco y Chiapas en México. Se aplicaron entrevistas semi-estructuradas, dirigidas a productores e informantes clave, registrando que se han implementado proyectos de *Jatropha* sin gran respaldo científico, ni estudios previos de factibilidad o evaluaciones del impacto social. Que el uso de la palma de aceite para biodiesel debe ser revalorado, ya que su principal destino a la fecha es la industria alimenticia. Se concluye la necesidad de realizar estudios de evaluación de impacto social previo al establecimiento de cualquier proyecto de biocombustibles.

**Palabras claves:** biodiesel, *Jatropha curcas*, palma de aceite, agroecosistemas.

### ABSTRACT

Biofuels have been in dispute during recent years because of their negative externalities. Crops such as *Jatropha* (*Jatropha curcas* L.) and palm oil (*Elaeis guineensis* Jacq.) have been promoted in southeastern Mexico, without taking into consideration their social impact; therefore, the social impact of palm oil and *Jatropha* projects was evaluated in producing regions of Veracruz, Tabasco and Chiapas, Mexico. Semi-structured interviews were applied, directed at producers and key informants, finding that *Jatropha* projects have been implemented without much scientific backing, prior feasibility studies or social impact assessments. Also, that the use of palm oil for biodiesel should be revalued, since its primary destination up to date is the food industry. The conclusion is that there is a need to carry out studies of social impact assessment prior to establishing any biofuel project.

**Keywords:** biodiesel, *Jatropha curcas*, palm oil, agroecosystems.

## INTRODUCCIÓN

Históricamente el impulso para el establecimiento de proyectos de biocombustibles en diversas partes del mundo se debió a la promoción que a nivel internacional realizaron instituciones como el Banco Mundial (BM), la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y la Asociación Internacional de Energía (AIE). Sin embargo, ante la deforestación y el encarecimiento de ciertos productos alimenticios que su siembra originó, hoy día se procura que los proyectos de biocombustibles estén basados en un marco de desarrollo sustentable (Rucoba *et al.*, 2012). De ahí que se promueva su producción a partir de especies vegetales no comestibles, que además contribuyan al mejoramiento ambiental y social (BIOMAS-CUBA, 2010). Los biocombustibles derivados de especies, tales como *Jatropha curcas* y palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) pueden cumplir estos requerimientos (Mata *et al.*, 2013). Aunque para el caso de la segunda, se ha criticado su impacto en la deforestación y pérdida de biodiversidad (Rosenthal, 2007); mientras que *J. curcas* se considera de baja rentabilidad y rendimientos. En México, a partir del 2008 se impulsó la investigación y la producción de biomasa con fines energéticos dirigidos a incentivar el sector agrícola (Vale-ro *et al.*, 2011; SAGARPA, 2009), desarrollando proyectos productivos el sureste. Los resultados documentados indican que los niveles de aceptación han sido muy bajos para *J. curcas* (Valdés *et al.*, 2014); mientras que la palma de aceite ha sido bien aceptada, aunque no con fines de biocombustible; ya que su aceite tiene muchas aplicaciones en las industrias alimenticia y cosmética (Perea, 2012). Para determinar si estas dos especies podrían ser consideradas como cultivos bioenergéticos socialmente sostenibles, se planteó evaluar el impacto social en una muestra de proyectos desarrollados en regiones productoras de Veracruz, Tabasco y Chiapas, México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se recopilaron antecedentes históricos nacionales sobre proyectos con cultivos de *J. curcas* y palma de aceite, y para conocer a través de informantes clave la toma de decisiones, ejecución de proyectos y la ciencia, se realizaron entrevistas a directivos del Instituto Veracruzano de Bioenergéticos (INVERBIO), investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Forestales y Pecuarias (INIFAP) y representantes de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). Para conocer la situación en campo, se entrevistó a productores de *J. curcas* en Soledad de

Doblado, Veracruz, y de palma de aceite, en Mecayapan, Veracruz, mientras que en Tabasco, se entrevistó a investigadores del Colegio de Posgraduados (COLPOS) e INIFAP, por su vinculación directa con productores de las especies en mención. Para el estado de Chiapas se realizaron búsquedas bibliográficas y consultas por vía electrónica con investigadores que han tenido vinculación con productores. La interpretación de los resultados implicó la descripción detallada de respuestas identificando debilidades y fortalezas que han generado los proyectos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Estado de Veracruz

**Desarrollo social del fomento de *Jatropha*.** Las autoridades del INVERBIO manifestaron que el proyecto de biocombustibles en Veracruz pretende producir biodiesel por medio de plantaciones de *J. curcas* y palma de aceite; que existe apoyo financiero para 2,500 ha para la primera especie, con créditos de Financiera Rural y que los productores reciben beneficios mediante la entrega de biofertilizantes, sin embargo, no se evidenció la existencia de un plan de trabajo estratégico. Se indicó que se tienen establecidas en Veracruz entre 250 y 300 ha de *J. curcas* en distintas localidades sin mostrar evidencia de ello.

### Las debilidades encontradas en este programa fueron las siguientes:

Falta de planificación de los créditos otorgados resultando insuficientes. Muchos productores no recibieron los préstamos. Falta de compromiso por parte de autoridades e inversionistas. Muchos productores eliminaron su plantación (Soledad de Doblado y Tezonapa) debido a que se les aseguró la compra de su producción a precios altos, pero al final solo ofrecieron \$4,500 MX t<sup>-1</sup> de fruto, y en otros casos no hubo comprador. Falta de asesoría técnica. En principio se prometió asesoría, pero nunca se otorgó, así como tampoco se tuvieron insumos necesarios para mejorar prácticas agronómicas ni se contó con el vivero de plántula prometido. Se reportaron enfermedades y bajos rendimientos. Dadas las condiciones marginales y de variación en su manejo agronómico, los cultivos registraron bajos rendimientos. No existió maquinaria para transformación industrial; los frutos quedaron almacenados, ya que no se contó con despulpadoras, ni equipo para extraer el aceite. Nulo beneficio social. Los productores declararon que el proyecto les causó conflictos económicos y sociales, al no recibir los apoyos gubernamentales y ocupar su tierra sin ganancia alguna.

**Fortalezas identificadas:**

Los productores no invirtieron en la semilla que se utilizó, sino que fue proporcionada por el gobierno del estado y tuvo buena germinación y supervivencia. La cosecha fue manual involucrando mano de obra familiar. El cultivo coadyuva a controlar erosión del suelo y se intercala con cultivos anuales durante los primeros dos años. Los productores aún mantienen buena disposición hacia este cultivo, siempre y cuando cuenten con el apoyo del gobierno para insumos y compra de su producción.

Por su parte, los investigadores coinciden en que será muy difícil que el cultivo de la *J. curcas* llegue a tener éxito como biocombustible, dadas las características agronómicas de la especie, tales como una floración y maduración de frutos heterogénea, que dificulta la cosecha mecanizada; periodo de cosecha extenso y coincidente con otros ciclos de cultivos de importancia alimenticia (*Saccharum* spp.; *Phaseolus vulgaris*; *Zea mays*), que compiten por atención, perdiéndose muchos frutos; generando bajos rendimientos, amén de la falta de equipo de procesamiento, y cadena de valor con precio de garantía.

**Desarrollo social del fomento de Palma de aceite.** Según datos del

INVERBIO, en el sureste del estado de Veracruz existen cerca de 4,800 ha de palma de aceite con futuro para el uso de biocombustible. Los productores declararon que entre el año 1998 y 2000 se establecieron las plantaciones de Palma en Mecayapan (1,410 ha), sobre terrenos de uso agrícola y ganadero de pequeños productores (1 a 3 ha, y máximo 15 ha). El producto (Figura 1) se entrega a la fábrica de Aceites de Palma S.A. de C.V. en Acayucan, Veracruz.

**Fortalezas identificadas:**

Se considera un cultivo rentable, ya que genera beneficios, tales como pagos frecuentes durante el periodo de cosecha, que permite contratar fuerza laboral para cultivo y cosecha, y generar empleo local. Se recibieron apoyos e incentivos para siembra. El 100% de los productores entrevistados manifestó haber recibido la planta y otros apoyos.

La productividad es alta; dado que hay dos periodos de cosecha (marzo-junio con 400-800 kg ha<sup>-1</sup> de fruto cada 15 días), y agosto-octubre, con hasta 1 t ha<sup>-1</sup> de fruto cada 15 días. Por tanto, la producción anual de la palma es de alrededor de 20 t ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>. La venta del producto está asegurada, ya que se comercializa y paga un día después de la entrega, que permite tener efectivo permanentemente en los periodos de cosecha. Existe una cadena de valor; buena comunicación entre productores, centros de acopio y fábrica, con ventajas para los involucrados.

**Debilidades identificadas:**  
Falta de asesoría agrícola; desconocimiento del paquete tecnológico, y pérdida de plantaciones de palma por inadecuado control de plagas. Es un monocultivo del cual se conoce poco. No se tienen viveros para propagar plantas de calidad ni apoyos para establecerlos. No se pueden cultivar otras especies junto con la palma. No existen asociaciones de productores ni apoyos gubernamentales. Han escuchado de INVERBIO y han recibido promesas pero nunca apoyos, ya que el aceite de la palma está destinado para usos industriales y no para biocombustible.



**Figura 1.** A: Plantación de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) en Mecayapan. B: Frutos para proceso.



## Estado de Tabasco

**Desarrollo social del fomento de *Jatropha*.** En Tabasco, según Hernández (2011), existían alrededor de 893,180 ha adecuadas para sembrar *J. curcas*, y se inició su cultivo como parte del proyecto estatal de biocombustibles en el 2013. Sin embargo, el gobierno incentivó y prometió a los productores apoyos pero rápidamente se perdió el interés, y los productores se quedaron con sus plantaciones establecidas en plena producción sin tener a quien vender. Instituciones como el INIFAP y Colpos desarrollaron investigaciones para generar conocimientos y tecnología de producción para la elaboración de biodiesel, de tal forma que el Colpos adquirió maquinaria para la extracción del aceite e información con la que se planteó un desarrollo tecnológico para la cadena productiva, desafortunadamente no hubo vinculación entre el gobierno y estas instituciones.

**Desarrollo social del fomento de Palma de aceite.** Las primeras plantaciones de palma en el estado de Tabasco se iniciaron en 1997. Se estableció un Plan Rector para mantener una cadena productiva consolidada. Actualmente existen alrededor de 21,000 ha y tres plantas procesadoras (Velázquez y Gómez, 2010). El gobierno a través del Comité Estatal Sistema Producto Palma de Aceite fomenta el desarrollo de regiones de palma aceiteras. Los municipios en orden de importancia conforme a superficie de cultivo son: Balancán, Tenosique, Jalapa, Tacotalpa, Emiliano Zapata, Macuspana, Teapa y Centro. En Balancán se registraron 187 productores y 2,052.56 ha; en Tenosique 149 productores y 1,290.45 ha; en Jalapa, 95 productores y un total de 559.49 ha. El resto de los municipios cuenta con un total de 4,651.36 ha de cultivo.

### Las principales debilidades identificadas fueron:

Suelos agrícolas inapropiados. A pesar de realizarse un estudio de suelos previo, el gobierno determinó arbitrariamente donde sembrar y las plantas se establecieron en suelos de mediana a baja fertilidad, con las consecuencias de bajas producciones.

Falta de capacitación y seguimiento a los productores. Existe escaso o nulo seguimiento a los palmicultores, con su consecuente falta de capacitación y subsidios a los programas correspondientes.

Lejanía entre industria y campos de cultivo. Las plantaciones fueron sembradas muy distantes de las fábricas, lo que ocasiona molestias y altos costos en transportación.

### Las fortalezas identificadas fueron:

Alta productividad. Se llegan a obtener rendimientos entre 4.0 y 10 ton ha/año.

Toda la producción se vende a las empresas, que utilizan la materia prima para obtener aceite muy demandado por la industria alimenticia y de cosméticos.

Es un cultivo que genera fuentes de ingresos importantes en la economía local y del estado.

## Estado de Chiapas

**Desarrollo social del fomento de *Jatropha*.** El fomento de *Jatropha* en el estado de Chiapas inició en el año 2008, mucho antes de tener los paquetes tecnológicos validados para esta especie (Valero *et al.*, 2011). Debido a ello, aunque en un inicio recibió gran publicidad, a los pocos años se registró el fracaso de este proyecto.

### Las principales debilidades identificadas fueron:

Mala planeación del Gobierno. El programa productivo estaba desarticulado con importación y entrega tardía de semilla de mala calidad, que ocasionó un bajo porcentaje de germinación. Se otorgaron préstamos insuficientes para el establecimiento y mantenimiento de las plantaciones.

Mala planeación agrícola. Además de una carente capacitación técnica para los productores, tampoco se tomó en cuenta la genética ni el manejo de la plantación acorde a las condiciones agroecológicas contrastantes del estado de Chiapas.

Logística inadecuada. No se establecieron viveros ni plantaciones cercanas a las zonas de procesamiento para disminuir costos de transporte, ni se procuraron suficientes centros de acopio (Amsda, 2004).

En resumen el proyecto de biocombustibles en Chiapas no dispuso de los medios suficientes para que los agricultores tuvieran éxito con sus cultivos. Por lo que después de transcurridos cinco años de su inicio, los resultados eran desalentadores para los productores, según comunicación personal de investigadores y productores de Chiapas.

**Desarrollo social del fomento de Palma de aceite.** La promoción de su siembra inició durante los años 1982-1988 (Palacios *et al.*, 2003). Los usos que se le dan a este cultivo son para la industria alimenticia y cosmética. La

producción de palma de aceite se ubica en cuatro regiones económicas: Soconusco, Istmo-Costa, zona Maya y Tulijá. En promedio se producen 14 ton/ha de racimos de fruto fresco. El 70% proviene de productores individuales y organizados y el 30% restante de plantaciones propias de las agroindustrias. Se identifican dos grupos de proveedores: los proveedores individuales, que son productores de mediana y alta escala, que cuentan con plantaciones de más de 10 ha, en su mayoría tecnificadas, con riego y/o drenaje; y los proveedores organizados, son grupos de ejidatarios que cuentan con plantaciones promedio de 10 ha por productor, con bajo nivel de tecnificación. En el estado operan siete industrias extractoras. Se otorgan apoyos gubernamentales a través de la SAGARPA y el Gobierno del Estado, así como las Agencias de Gestión de la Innovación para el Desarrollo de Proveedores (AGI-DP), que proporcionan asesorías, apoyos técnicos, económicos y articulan redes para el desarrollo de proveedores (Perdomo, 2014).

A pesar de ello, el problema principal en la cadena productiva de la palma de aceite en Chiapas es su baja productividad, como consecuencia de las limitadas innovaciones tecnológicas, así como una oferta insuficiente de asesores técnicos especializados. La baja productividad ha provocado que las plantas extractoras se encuentren subutilizadas al 50% de su capacidad instalada. Por lo que se requiere formar estructuras técnicas especializadas en producción de palma de aceite; apoyar la capacitación para productores y promover la adopción de nuevas tecnologías que mejoren la productividad de las plantaciones.

**Cuadro 1.** Características de la producción de *Jatropha* y palma de aceite en los Estados de Veracruz, Tabasco y Chiapas.

Cultivo	Característica	Veracruz	Tabasco	Chiapas
Piñón ( <i>Jatropha curcas</i> L.)	Organización de productores	No existe	No existe	Organizados
	Actitud actual hacia el proyecto	Negativa	Negativa	Negativa
	Integración de la cadena de valor	No existente	No existente	Parcial
	Apoyo de asistencia técnica	No existente	No existente	Parcial
	Financiamiento público	Parcial o inconsistente	Ausente	Parcial o inconsistente
	Mejora económica del productor	Inexistente	Inexistente	Incipiente
	Material genético	Introducido	Local	Introducido
	Presencia de plagas	Bajo	Bajo	Alto
	Tierras donde se cultiva	Tierras agrícolas	Tierras agrícolas	Tierras agrícolas o abandonadas
	Éxito del proyecto	Nulo	Nulo	Bajo
Palma de aceite ( <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.)	Organización de productores	Organizados	Organizados	Organizados
	Actitud actual hacia el proyecto	Positiva, optimista	Positiva	Positiva, moderada
	Integración de la cadena de valor	Constituida	Constituida	Constituida
	Apoyo de asistencia técnica	Ausente	Ausente	Parcial
	Financiamiento y subsidio público	Solo inicial (planta)	Parcial (inicial)	Acceso limitado
	Mejora económica del productor	Consistente	Consistente	Consistente
	Material genético	Introducido	Introducido	Introducido
	Presencia de plagas	Tuza, arrieras (inicio)	Escarabajos (picudo), tuza	Roedores, escarabajos (picudo)
	Tierras donde se cultiva	Áreas bajo cultivo (maíz) o ganadería	Áreas bajo cultivo (maíz), ganadería o abandonadas	Áreas bajo cultivo, maíz y ganadería
	Éxito del proyecto	Aceptable	Aceptable	Medianamente aceptable

Fuente: Resultados de las entrevistas realizadas por los autores.

Por lo anterior se resume un conjunto de características compartidas por los tres estados bajo estudio que permiten apreciar el porqué del éxito o fracaso de los cultivos de *Jatropha* y palma de aceite en el sur de México (Cuadro 1).

## CONCLUSIONES

La implementación de cualquier estrategia de desarrollo agrícola debe considerar aspectos ecológicos, económicos y de impacto social; que para los proyectos de biocombustibles en el sureste de México no se consideraron, por llevarse a cabo precipitadamente, sin respaldo científico ni estudios previos de factibilidad y poca aceptación social. En el caso de *J. curcas*, los productores han carecido de información, asesoría técnica especializada, financiamiento adecuado y consolidación de la cadena de valor; además de que su uso para la producción de biodiesel aun no es claro ni rentable. La palma de aceite proporciona buenos ingresos económicos, no obstante, su uso para biodiesel debe ser revalorado, ya que su principal destino ha sido la industria alimenticia y cosmética.

## AGRADECIMIENTO

Al Colegio de Postgraduados, LPI3.- Energía Alternativa y Biomateriales.

## LITERATURA CITADA

AMSDA. 2004. Diagnóstico del sistema producto palma de aceite, plan rector del estado de Chiapas. En: Asociación Mexicana de Secretarios de Desarrollo Agropecuario, A.C. Obtenido de <http://www.amsda.com.mx/>.

BIOMAS-CUBA. 2010. Informe al Comité de Experto. II Etapa. Proyecto: La biomasa como fuente renovable de energía para el medio

rural cubano. Programa Territorial Desarrollo Energético Sostenible.

- Hernández M.A. 2011. Tabasco, pionero en fabricación de Biodiesel. Obtenido de <http://www.oem.com.mx/elsoldemexico/notas/n2187163.htm>.
- Mata M.T., Caetano N.S., Costa A.V.C, Sikdar K.S., Martins A.A. 2013. Sustainability analysis of biofuels through the supply chain using indicators. *Sustainable Energy Technologies and Assessments* 3, 53–60. doi.org/10.1016/j.seta.2013.06.001
- Palacios A., Ku R., Estrada J., Tucuch M. 2003. Cadena Agroalimentaria e Industrial de Palma de Aceite, Campeche México. INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias), Coordinadora Nacional de las Fundaciones Produce A.C.
- Perdomo B. 2014. Red de Valor: Palma de aceite en Chiapas. Obtenido de <https://www.fira.gob.mx/OportunidadNeg/DetalleOportunida.jsp?>
- Perea E. 2012. Palma de aceite, se extiende cultivo en sureste mexicano. Obtenido de <http://imagenagropecuaria.com/2012/palma-de-aceite-se-extiende-cultivo-en-sureste-mexicano/>
- Rosenthal E. 2007. Once a dream fuel, palm oil may be an eco-nightmare. *New York Times*, Jan. 31:C1.
- Rucoba A., Munguía A., Sarmiento F. 2012. Entre la *Jatropha* y la pobreza: reflexiones sobre la producción de agrocombustibles en tierras de temporal en Yucatán. *Estudios Sociales*, 41, 115-141.
- SAGARPA. 2009. Programa de Producción Sustentable de Insumos para Bioenergéticos y de Desarrollo Científico y Tecnológico.
- Valdés-Rodríguez O. A., Muñoz, C. Pérez-Vázquez A. 2014. Drivers and consequences of the First *Jatropha curcas* Plantations in Mexico. *Sustainability*, 6, 3732–3746.
- Valero P.J., Cortina V.S., Vela V.S. 2011. El proyecto de biocombustibles en Chiapas: experiencias de los productores de piñón (*Jatropha curcas*) en el marco de la crisis rural. *Estudios Sociales*, 19, 120–144.
- Velázquez J.R., Gómez A. 2010. Palma Africana en Tabasco. Resultados de investigación. Obtenido de <http://www.archivos.ujat.mx/2011/difusion/libros/23.pdf>

