

EN

Contributions for a public policy in the oil palm cultivation

ES

Aportaciones para una política pública en el cultivo de palma de aceite

Bernardino Ramírez-Hernández¹; Gustavo Almaguer-Vargas^{2*}

¹ Universidad Autónoma Chapingo, Unidad Regional Universitaria Sursureste (URUSSE), km 7 carretera Teapa-Vicente Guerrero, Ranchería San José Puyacatengo, Teapa, Tab. C.P. 86800. México.

² Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Fitotecnia, km 38.5 carretera México-Texcoco, Chapingo, Texcoco, Estado de México C. P. 56230.

*Corresponding author:
almaguervargas@hotmail.com

Received: October 6, 2022/
Accepted: December 7, 2022

DOI: 10.5154/r.rchsat.2022.02.05

Abstract

The study was focused on the review of the national agricultural government and public policy for the humid tropics, related to the oil palm cultivation, emphasizing whether the production considers the agrobiodiversity conservation or promotion and whether it is carried out in practice. The literature review on the topic was developed by taking into account scientific studies, normativity, and production promotion programs. In addition, an orchard with practices focused on the generation of sustainable conditions was visited. Nowadays, oil palm plantations are developed under the monoculture system because the only interest is to acquire a greater profitability based on a maximum yield per hectare. The government and public policy avoid promoting plantations related to the agrobiodiversity and sustainability, however, some options could be to implement within plots, living fences with medicinal plants, ornamental plants, fruit trees, side-dressing, among others.

Key words: Multifunctional agriculture, biodiversity and biofuel, monoculture, sustainability.

Resumen

El estudio se centró en revisar la política gubernamental y pública agrícola nacional para el trópico húmedo, relacionada con el cultivo de la palma de aceite, haciendo hincapié si la producción contempla la conservación o el fomento de la agrobiodiversidad y si se lleva a cabo en la práctica. Se realizó la revisión bibliográfica sobre el tema, considerando estudios científicos, la normatividad y programas de fomento a la producción. Aunado a lo anterior, se visitó una huerta con prácticas orientadas a generar condiciones sustentables. Actualmente las plantaciones de palma de aceite se realizan bajo el sistema de monocultivo, dado que el único interés es adquirir mayor rentabilidad con base en un máximo rendimiento por hectárea. La política gubernamental y pública, omite promover plantaciones asociadas a la agrobiodiversidad y sostenibilidad, sin embargo, algunas opciones podrían ser implementar en los predios, cercos vivos con plantas medicinales, de ornato, árboles frutales, coberteras, entre otros.

Palabras clave: Agricultura multifuncional, biodiversidad y biocombustibles, monocultivo, sustentabilidad.



Please cite this article as follows (APA 6): Ramírez-Hernández, B., & Almaguer-Vargas, G. (2022). Contributions for a public policy in the oil palm cultivation. *Revista Chapingo Serie Agricultura Tropical*, 2(2), e20220205. doi: <https://doi.org/10.5154/r.rchsat.2022.02.05>

Introduction

The main oil palm producers at global level are Malaysia with 53 %, Indonesia 23.8 %, Nigeria 5.3 %, the Republic of Côte d'Ivoire 2.5 %, Colombia 2.4 %, and other countries with the other 13 %. The area established in Mexico in 2010 was 5 939.91 ha and for 2020 it has been multiplied by five, which represented a meaningful increase (SIACON, SIAP, SADER, 2022).

The oil palm cultivation (*Elaeis guineensis* Jacq.) comes from Africa and in some Asiatic countries, it is developed in plantations related to the extensive deforestation of forests and rainforests and to the consistent habitat loss for endemic species, thus, the biodiversity decrease (Sheil et al., 2009; Gibbs et al., 2010; Vijay et al., 2016).

Apart from the foregoing, fertilizers and pesticides that contribute to the soil, air and water pollution were excessively used. Regarding the social problems attributed to it, these are: poverty, alienation of land belonging to Indigenous peoples, peasants and small farmers, the exploitation of agricultural day laborers and food insecurity (Colchester et al., 2006; Rist et al., 2010; Castillo, 2013; Schrier-Uijl et al., 2013). This problematic will increase due to the rapid expansion of the crop.

In face of a controversial overview about oil palm cultivation, an alternative could be the production under agrobiodiversity contexts. Therefore, this study was aimed at identifying features of the practice of low-income farmers under a context of agrobiodiversity within the Sierra region of the state of Tabasco and the institutional arrangement existent around the production promotion and the regulations that can be applied.

Literature review

The wealth of the crop genetic and livestock genetic is called agrobiodiversity and it is, essentially, the existent biodiversity supported by agricultural landscapes. It includes the knowledge and management style (culture) diversity. This is the source of many benefits and services of agroecosystem that have a local value, but it also represents global values, especially in areas connected to "protected areas" (Kuncoro et al., 2006).

The great diversity of the traditional crop genetic is the most valuable part of the biodiversity and it is very important for the future production and global nutrition (CEPAL, 2017; Wood and Lenné, 1997), these are useful genetic resources for the security and food sovereignty; as well as for other productions areas

Introducción

Los principales productores de palma de aceite a nivel mundial son: Malasia con el 53 %, Indonesia 23.8 %, Nigeria 5.3 %, Costa de Marfil 2.5 %, Colombia 2.4 % y otros países con el 13 % restante. La superficie establecida en México en 2010 fue de 5 939.91 ha y para 2020 se había quintuplicado, lo que representó un incremento significativo (SIACON, SIAP, SADER, 2022).

El cultivo de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) es originario de África y en algunos países asiáticos se desarrolla en plantaciones asociadas a la deforestación extensiva de bosques y selvas tropicales y a la consecuente pérdida de hábitat para especies endémicas y, por tanto, a la disminución de biodiversidad (Sheil et al., 2009; Gibbs et al., 2010; Vijay et al., 2016).

Aunado a lo anterior, se realiza un uso excesivo de fertilizantes y pesticidas que contribuyen a la contaminación del suelo, aire y agua. En cuanto a las problemáticas sociales que se le atribuyen están, la pobreza, la enajenación de tierras de pueblos indígenas, campesinos y pequeños agricultores, la explotación de jornaleros agrícolas y la inseguridad alimentaria (Colchester et al., 2006; Rist et al., 2010; Castillo, 2013; Schrier-Uijl et al., 2013). Esta problemática se acrecentará debido a la rápida expansión del cultivo.

Ante un panorama controversial del cultivo de la palma de aceite, una alternativa puede ser la producción bajo contextos de agrobiodiversidad. Por lo anterior, este estudio tuvo el propósito de identificar rasgos de la práctica de los productores de escasos recursos bajo un contexto de agrobiodiversidad en la región Sierra del estado de Tabasco y el arreglo institucional que existe en torno al fomento de la producción y en la normatividad posible de aplicar.

Revisión de literatura

A la riqueza fitogenética y zoogenética, se le llama agrobiodiversidad y es, esencialmente, la biodiversidad presente y respaldada por paisajes agrícolas. Incluye la diversidad de conocimientos y estilos de gestión (cultura). Es la fuente de muchos beneficios y servicios de agroecosistema que tienen un valor local, pero también puede representar valores globales, especialmente en áreas que están conectadas a "áreas protegidas" (Kuncoro et al., 2006).

La gran diversidad genética de los cultivos tradicionales es lo más valioso de la biodiversidad y es de suma importancia para la futura producción

that involve living beings that represent energy, such as medicinal plants, edible and non-edible animals. This diversity can be seen at different scales of biological organization, including species, groups of organisms at intraspecific taxonomic levels such as subspecies, varieties, and forms, the populations or assemblages of organisms that coexist and exchange genetic information in particular locations, and the individuals that make up such populations (Casas and Parra, 2007).

The oil palm is a species that, for agronomic purposes, cannot be interspersed with other crops, for this, certain nutrients from the soils are specifically consumed, more than others, rivers and coasts are polluted due to the excessive use of chemical products demanded by the palm, generating an environmental imbalance.

For his part, Rosas (2017), in the state of Campeche documents that the domestic groups that cultivate the oil palm, strengthen their economy, and show a greater grade of food security, because the crop expansion has been established within areas of livestock farming, occupying only a portion of the land, and productive activities have been maintained.

It is important to say that the state of Tabasco has experienced an excessive deforestation process in the last 40 years, mainly due to the regional development plans (Tudela, 1989), and to the implementation of an agricultural policy in the last 10 years, based on the implementation and strengthening of the Oil Palm Production System (SIAP, 2015).

The Government of the state of Tabasco asked for a previous technical agronomic study before beginning an expansive palm policy, however, the production units and specific plots were not identified, which present viable and feasible conditions of change in land use, or crop pattern (Government of the state of Tabasco, s/f).

It is important to say that it is assumed that the criteria for the establishment of oil palm plantations, are only developed on lands used for livestock and in *acahuales* less than five years old. However, this criterion was not identified in any document about agriculture plantation or policy for the Sierra Region.

It is not known whether the current areas with oil palm plantations seek to promote biodiversity, and, if so, there is not information that points out whether it has been substitution of paddocks or with deforestation practices. As a result, we could suppose that in the case of the units of small farmers, the oil palm cultivation has not contributed to the biodiversity or sustainability, and there are also no public policies

y alimentación mundial (CEPAL, 2017; Wood y Lenné, 1997), son recursos genéticos aprovechables para la seguridad y soberanía alimentaria; así como de otras áreas de la producción que involucran seres vivos que representan energía, como son las plantas medicinales, animales comestibles y no comestibles. Tal diversidad puede visualizarse a distintas escalas de organización biológica, incluyendo a las especies, los grupos de organismos de niveles taxonómicos intraespecíficos tales como subspecies, variedades y formas, las poblaciones o conjuntos de organismos que coexisten e intercambian información genética en localidades particulares, y los individuos que componen tales poblaciones (Casas y Parra, 2007).

La palma de aceite es una especie que, para fines agronómicos, no puede ser intercalada con otros cultivos, por lo cual, se consumen de manera específica ciertos nutrientes de los suelos, más que otros, se contaminan los ríos y costas por el uso excesivo de los productos químicos que demanda la palma, generando un desequilibrio ambiental.

Por su parte Rosas (2017), en el estado de Campeche documenta que los grupos domésticos que cultivan la palma de aceite fortalecen su economía y muestran un mayor grado de seguridad alimentaria, debido a que la expansión del cultivo se ha establecido en áreas ganaderas, ocupando solo una porción de las tierras, y se han mantenido las actividades productivas.

Es importante mencionar que el estado de Tabasco ha experimentado un proceso desmesurado de deforestación en los últimos 40 años, debido, principalmente a los planes de desarrollo regional (Tudela, 1989), y a la implementación de una política agrícola en los últimos 10 años, basada en la ejecución y fortalecimiento del Sistema Producto Palma de Aceite (SIAP, 2015).

El Gobierno del estado de Tabasco solicitó un estudio técnico agronómico previo antes de iniciar una política expansiva de la palma, sin embargo, no se identificaron unidades de producción y predios específicos, que presentaran condiciones viables y factibles de cambio de uso de suelo, ni de patrón de cultivo (Gobierno del estado de Tabasco, s/f).

Cabe mencionar, que se asume, que el criterio para el establecimiento de plantaciones de palma de aceite es únicamente sobre superficie de uso de suelo pecuario y en *acahuales* menores a cinco años de madurez. Sin embargo, este criterio no se identificó en algún documento de planeación agrícola o de política para la Región Sierra.

that regulate practices aimed at achieving it, for this, the aim of this study was to review the national agricultural government and public policy, related to the oil palm cultivation, and determine if it emphasizes that production contemplates the conservation or promotion of agrobiodiversity and practices that can promote it.

Methodology

The research techniques were three, one of them was the literature review of scientific documents on agricultural policies, environmental and agricultural regulations, cultivation bill; the second one consisted of conducting a tour through plantations and the last one of creating a case study.

The document review was developed considering the scientific background on the oil palm cultivation under the context of agrobiodiversity and methodological aspects about how to study interrelationships.

Different search facilities like Google scholar, institutional repositories and directly webpages of organizations related to the topic such as: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Sistema de Información Agrícola y Pesca (SIAP), Federación Mexicana de Palma de Aceite (FEMEXPALMA), Comisión Mexicana de Palma de Aceite (COMEXPALMA) among others, were used. Also, documents on agricultural policy of oil palm for the states of Campeche, Tabasco, Chiapas, and Veracruz were reviewed.

Likewise, in order to know the state of the government and non-government actions on the oil palm cultivation and its linkage with the agrobiodiversity, a review of the national and state regulations that can be assumed as public policies related to the oil palm cultivation process, was carried out.

Also, 20 interviews were conducted with actors that develop extensionism actions on the oil palm cultivation process in the Sierra Region of the state of Tabasco and, a tour was conducted within the oil palm cultivation zone in the municipality of Teapa.

Finally, a case study was conducted to determine the way in which the biodiversity related to the oil palm cultivation can be assumed, within a production unit that applies the methodology called Roundtable on Sustainable Palma Oil (RSPO) for its management, whose aim is to apply sustainability principles.

Se desconoce si las actuales superficies con plantaciones de palma de aceite buscan fomentar la biodiversidad, y de ser así, no se tiene información que indique, si ha sido sustitución de potreros o con prácticas de deforestación. Debido a lo anterior, podríamos suponer que en el caso de las unidades de pequeños productores, el cultivo de la palma de aceite no ha contribuido a la biodiversidad ni a la sostenibilidad, y tampoco hay políticas públicas que normen prácticas orientadas a lograrlo, por lo que el objetivo del presente trabajo fue revisar la política gubernamental y pública agrícola nacional, relacionada con el cultivo de la palma de aceite, y determinar si hace hincapié a que la producción contempla la conservación o el fomento de la agrobiodiversidad y prácticas que la pueden fomentar.

Metodología

Las técnicas de investigación fueron tres, una fue la revisión bibliográfica de documentos científicos de política agrícola, normatividades ambientales y agrícolas, proyecto de ley sobre el cultivo; la segunda consistió en hacer recorrido por plantaciones y la última, desarrollar un estudio de caso.

La revisión documental se realizó sobre antecedentes científicos sobre el cultivo de la palma de aceite bajo el contexto de agrobiodiversidad y de aspectos metodológicos de cómo estudiar las interrelaciones.

Se utilizaron diferentes medios de búsqueda como Google scholar, repositorios institucionales y directamente en páginas de organizaciones relacionadas al tema como son: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés), Sistema de Información Agrícola y Pesca (SIAP), Federación Mexicana de Palma de Aceite (FEMEXPALMA), Comisión Mexicana de Palma de Aceite (COMEXPALMA) entre otras. Además, se revisaron documentos de política agrícola, de palma de aceite para los estados de Campeche, Tabasco, Chiapas y Veracruz.

Asimismo, con la finalidad de conocer el estado de las acciones gubernamentales y no gubernamentales sobre el cultivo de la palma de aceite y su vinculación con la agrobiodiversidad, se realizó una revisión de la normatividad nacional y estatal que puede asumirse como políticas públicas relacionadas con el proceso del cultivo de la palma de aceite.

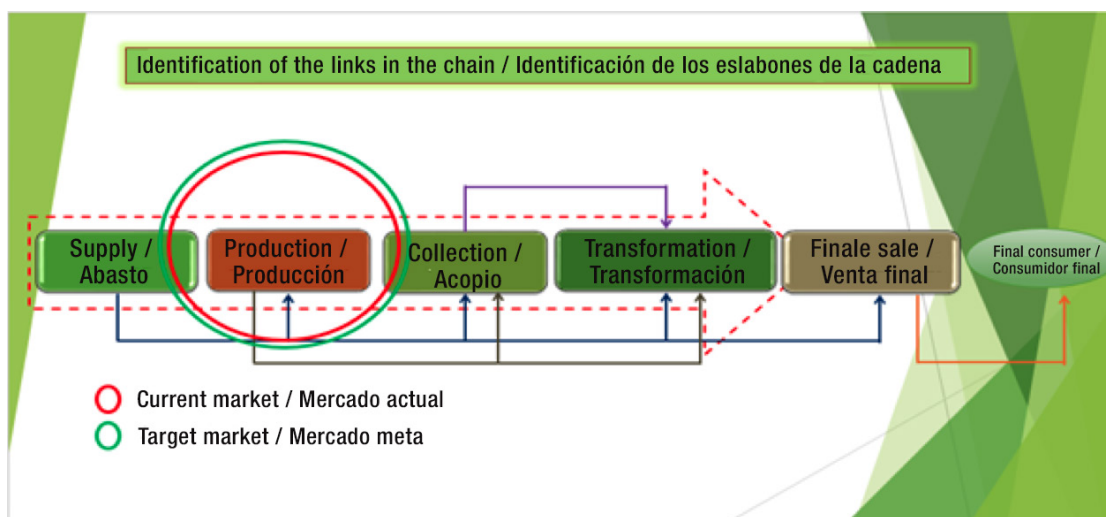


Figure 1. The value chain of the Oil Palm.
Figura 1. La cadena de valor Palma de Aceite.

Results and discussion

The value chain of the oil palm includes production, collection, transformation, sale, and final consumer. The palm growers are located at the beginning and represent actors that generate raw material for the industry (Figure 1).

Contributions for a public policy to produce oil palm in Tabasco

The results of the literature review and search of documents on the agricultural policy of oil palm for the states of Campeche, Tabasco, Chiapas and Veracruz and the identification of government and non-government actions on this crop and its linkage with the agrobiodiversity, as well as the analysis of the national and state regulations is shown below:

Actors and standards that participate in the legal framework linked to the oil palm cultivation.

Actors involved in the chain of the palm include government and non-government instances (Table 1) that implement development plans, sectoral programs, projects, programs, plans, terms of reference, quality standards, health standards, operating regulations, etc. It is concluded that there is a de-linkage among them and work in an independent manner, each one seeks to meet their objectives.

También se realizaron 20 entrevistas con actores que desarrollan acciones de extensionismo sobre el proceso del cultivo de la palma de aceite en la Región Sierra del estado de Tabasco y, se realizó un recorrido en la zona del cultivo de palma de aceite en el municipio de Teapa.

Por último, se desarrolló un estudio de caso para determinar cómo se puede asumir la biodiversidad asociada al cultivo de la palma de aceite, en una unidad de producción que aplica en su manejo la metodología llamada Roundtable on Sustainable Palma Oil (RSPO), cuya finalidad es aplicar principios de sustentabilidad.

Resultados y discusión

La cadena de valor de la palma de aceite incluye la producción, el acopio, la transformación, la venta y el consumidor final. Los palmicultores se ubican al inicio y representan los actores que generan la materia prima para la industria (Figura 1).

Aportaciones para una política pública para la producción de palma de aceite en Tabasco

Los resultados de la revisión bibliográfica y búsqueda de documentos de política agrícola de palma de aceite para los estados de Campeche, Tabasco, Chiapas y Veracruz y la identificación de acciones gubernamentales y no gubernamentales sobre dicho

Table 1. Actors present in the value network of the oil palm cultivation in Mexico.
Cuadro 1. Actores presentes en la red de valor del cultivo palma de aceite en México.

Actor / Actor	Level / Nivel	Action / Acción
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Federal Government / Gobierno Federal	In the land use authorization / En la autorización de uso de suelo
Secretaría de Energía Recursos Naturales y Protección Ambiental	State Government / Gobierno Estatal	Environmental impact manifest / Manifiesto de impacto ambiental
Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural, Alimentación y Pesca	Federal Government / Gobierno Federal	Promotes the productive sector through the: -Agriculture Program in the component of the stimulus to production -Cross-cutting project "Desarrollo Productivo del Sur-Sureste y Zonas Económicas Especiales" / Impulsa el sector productivo a través del: -Programa de Agricultura en el componente de estímulos a la producción -Proyecto transversal "Desarrollo Productivo del Sur-Sureste y Zonas Económicas Especiales"
Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesquero	State Government / Gobierno Estatal	Provides support in harvesting equipment and tools and trailers / Brinda apoyos en equipos y herramientas de cosecha y remolques
Federación Mexicana de Palma de Aceite	Civil association / Asociación civil	-Projects focused on increasing productivity and diversity of varieties. -National interpretation of the RSPO standard / -Proyectos enfocados a aumentar la productividad y diversidad de variedades -Interpretación nacional de la norma RSPO
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	Federal Government / Gobierno Federal	Research on the elaboration of technological packages / Investigación sobre elaboración de paquetes tecnológicos
Colegio de Postgraduados	Federal Government / Gobierno Federal	Research on fertilization program / Investigación sobre programa de fertilización
Universidad Autónoma Chapingo	Federal Government / Gobierno Federal	Research and training of new human resources / Investigación y formación de nuevos recursos humanos
Consejo Municipal de Desarrollo Rural Sustentable	Municipal Government / Gobierno Municipal	Strategic planning of municipal development / Planeación estratégica de desarrollo municipal
Consejo Mexicano para el Desarrollo de la Palma de Aceite A.C.	Civil association / Asociación civil	Generate competitive advantages for Oil Palm / Generar ventajas competitivas para la Palma de Aceite
Pequeños productores de Palma de Aceite	Production / Producción	Palm establishment and use / Establecimiento de palma y aprovechamiento
Consejo Estatal de Productores de Palma de Aceite of the state of Tabasco.	Production / Producción	Growth, management, and research planning / Planeación de crecimiento, gestión e investigación
Sistema Producto de Palma de Aceite of the state of Tabasco.	Production / Producción	Crop growth, problems, and solutions in the chain / Crecimiento del cultivo, problemática y soluciones en la cadena

Although almost all instances provide logistical and economic support so that farmers can begin and maintain the palm cultivation, only two institutions boost the sustainability or agrobiodiversity in this crop; la Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental, which has the “Environmental impact manifest” and the Federación Mexicana de Palma de Aceite, that participates in the interpretation of the RSPO standard.

Complementing the above, the current normativity related to the agricultural, forestry and environmental production, was also analyzed in order to identify aspects that can be binding to the productive consideration of sowing and harvesting oil palm under the context of preserving the agrobiodiversity and biodiversity. The main current federal and state laws were analyzed to know the problems that it addresses, clarifying that the legal framework is only a guideline of a punitive or restrictive nature.

Instruments of the binding legal framework for oil palm cultivation in Mexico and its analysis

There are several legal instruments that declare the need to preserve ecosystems and agrobiodiversity. For example, the Law on Sustainable Rural Development (LDRS by its acronym in Spanish) establishes to regulate and promote the preservation, protection, restoration, production, planning, cultivation, management, and utilization of forestry ecosystems of the country and its resources. On its part, the Law on Sustainable Rural Development of Tabasco establishes that the sustainable rural development includes the planning and organization of the agricultural, silvicultural, fishing and forestry production, its industrialization and marketing, and of the other goods and services, and all those actions aimed at raising the quality of life and social well-being of the rural population. The Law on Agriculture for the state

cultivo y su vinculación con la agrobiodiversidad, así como el análisis de la normatividad nacional y estatal, se muestra a continuación:

Actores y normas que participan en el marco legal vinculado al cultivo de palma de aceite.

Los actores involucrados en la cadena de la palma incluyen instancias gubernamentales y no gubernamentales (Cuadro 1) que desarrollan planes de desarrollo, programas sectoriales, proyectos, programas, planes, términos de referencia, normas de calidad, normas sanitarias, reglas de operación etc. Se concluye que hay desvinculación entre ellas y trabajan de manera independiente, cada una buscando cumplir sus objetivos.

Recursos Naturales y Protección Ambiental, que tiene el “Manifiesto de impacto ambiental” y la Federación Mexicana de Palma de Aceite, que participa en la interpretación de la norma RSPO.

Como complemento de lo anterior, también se analizó la normatividad vigente relacionada con la producción agropecuaria, forestal y ambiental, con el propósito de identificar aspectos que podrían ser vinculantes a la consideración productiva de sembrar y cultivar la palma de aceite bajo el contexto de conservar la agrobiodiversidad y biodiversidad. Se analizaron las principales leyes vigentes federales y estatales para conocer la problemática que atiende, aclarando que el marco jurídico solo son orientaciones de naturaleza punitiva o restrictiva.

Instrumentos del marco legal vinculante al cultivo palma de aceite en México y su análisis.

Diversos son los instrumentos legales que declaran la necesidad de conservar los ecosistemas y la agrobiodiversidad. Por ejemplo, la Ley de Desarrollo

Table 2. Legal framework binding to the oil palm cultivation in Mexico.
Cuadro 2. Marco legal vinculante al cultivo palma de aceite en México.

Instrument / instrumento	Level / Ámbito	Focal Points / Aspectos de Atención
Law on Sustainable Rural Development (LDRS). 12/22/2017 / Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS). 22/12/2017	Federal	Objective: Regulate and promote the conservation, protection, restoration, production, management, cultivation, management, and use of the forest ecosystems of the country and its resources. / Objetivo: Regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

Table 2. Legal framework binding to the oil palm cultivation in Mexico.
Cuadro 2. Marco legal vinculante al cultivo palma de aceite en México.

Instrument / instrumento	Level / Ámbito	Focal Points / Aspectos de Atención
General Law on Sustainable Forest Development. 01/19/2018 / Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 19/01/2018	Federal	Coordinate with state and municipal authorities, the programs and actions that help Indigenous peoples and communities in the conservation and improvement of their place of residence and to preserve the integrity of their lands, promoting their sustainable development. / Coordinar con las autoridades estatales y municipales, los programas y acciones que coadyuven con los pueblos y comunidades indígenas en la conservación y mejoramiento de su lugar de residencia y a preservar la integridad de sus tierras, promoviendo el desarrollo sustentable de las mismas.
Law on Sustainable Rural Development of Tabasco. 04/06/2009 / Ley de Desarrollo Rural Sustentable de Tabasco. 06/04/2009	State / Estatal	Sustainable rural development that includes the planning and organization of agricultural, silvicultural, fishing and forestry production, its industrialization and marketing, and of other goods and services, and all those actions tending to improve the quality of life and social well-being of the rural population. / El desarrollo rural sustentable que incluye la planeación y organización de la producción agropecuaria, silvícola, pesquera y forestal, su industrialización y comercialización, y de los demás bienes y servicios, y todas aquellas acciones tendientes a elevar la calidad de vida y bienestar social de la población rural.
Agricultural Law for the state of Tabasco. 07/05/2017 / Ley Agrícola para el estado de Tabasco. 05/07/2017	State / Estatal	Promotion, development, and protection of agricultural production in a sustainable development. / Fomento, desarrollo y protección de la producción agrícola en un desarrollo sustentable.
Forestry Law of the state of Tabasco. 05/11/2017 / Ley Forestal del estado de Tabasco. 11/05/2017	State / Estatal	Promote the protection, conservation and restoration of forest ecosystems located within the state, as well as their ordering and forest management, preventing the change in land use from affecting their permanence and potential. / Fomentar la protección, conservación y restauración de los ecosistemas forestales localizados en el Estado, así como su ordenamiento y manejo forestal, evitando que el cambio de uso de suelo afecte su permanencia y potencialidad
Low on Livestock Development for the state of Tabasco. 10/23/2010 / Ley de Desarrollo Pecuario para el estado de Tabasco. 23/10/2010	State / Estatal	That the livestock activity is one of the most important in the primary sector within the state, since around 77% of the state territory is occupied for this task, contained in more than forty-two thousand production units, which represents evident challenges in the economic, social, technological, and environmental aspects. / Que la actividad pecuaria es de las más importantes del sector primario en el Estado, ya que alrededor del 77 % del territorio estatal está ocupado para esta tarea, contenida en más de cuarenta y dos mil unidades de producción; lo cual representa evidentes retos en lo económico, social, tecnológico y ambiental.
Environmental Protection Law of the state of Tabasco. 12/05/2012 / Ley de Protección Ambiental del estado de Tabasco. 5/12/2012	State / Estatal	The knowledge, protection, preservation and sustainable use of the natural resources and biodiversity of the state. / El conocimiento, protección, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad del Estado

Table 2. Legal framework binding to the oil palm cultivation in Mexico.
Cuadro 2. Marco legal vinculante al cultivo palma de aceite en México.

Instrument / instrumento	Level / Ámbito	Focal Points / Aspectos de Atención
Bill for the Oil Palm Productive Chain System in the state of Tabasco. 04/13/2010 / Proyecto de Ley para el Sistema de Cadenas Productivas de Palma de Aceite en el estado de Tabasco. 13/04/2010	State / Estatal	Build public policies through sufficient laws and legal frameworks that are the basis of a new sustainable economy that has the correct stimuli and incentives aligned that, at the same time they provide sufficient food, marketing and energy that the state demands, are also an economy that balance what has been unbalanced up to now, which is precisely environmental sustainability. / Construir políticas públicas mediante leyes y marcos jurídicos suficientes que sean la base de una nueva economía sustentable que tenga alineados los estímulos y los incentivos correctos que a la vez de que provean la alimentación, comercialización y energía suficiente que demanda el estado, sea también una economía que equilibre lo que ha estado desequilibrado hasta ahora, que es precisamente la sustentabilidad ambiental.
Law on the Sustainable Land Management of the state of Tabasco / Ley de Ordenamiento Sustentable del Territorio del estado de Tabasco		Establish the rights and obligations of the social and private sectors to conduct actions in territorial planning and the mechanisms to make natural elements susceptible to use, promoting the development and well-being of the population. / Establecer los derechos y obligaciones de los sectores social y privados para la realización de acciones en materia de ordenamiento territorial y los mecanismos para hacer susceptibles de aprovechamiento los elementos naturales, fomentando el desarrollo y bienestar de la población.
Law on Civil Liability for Environmental Damage and Deterioration of the state of Tabasco. 12/13/2004 / Ley de la Responsabilidad Civil por Daño y Deterioro Ambiental del estado de Tabasco. 13/12/2004		Environmental affectation: The loss, impairment, or negative modification of the chemical, physical or biological conditions of the wild flora or fauna, landscape, soil, subsoil, water, air or of the structure or functioning of an existent ecosystem. / Afectación ambiental: La pérdida, menoscabo o modificación negativa de las condiciones químicas, físicas o biológicas de la flora o fauna silvestres, paisaje, suelo, subsuelo, agua, aire o de la estructura o funcionamiento de un ecosistema presente.
National Interpretation of the RSPO standard. 2018 / Interpretación Nacional de la norma RSPO. 2018	International / Internacional	Promote sustainable growth and use of palm oil through cooperation throughout the supply chain and open dialogue among its stakeholders. / Promover el crecimiento y el uso del aceite de palma, sostenible mediante la cooperación a lo largo de la cadena de suministro y el diálogo abierto entre sus interesados.
RAS STANDARD. July 2017 / NORMA RAS. Julio 2017	International / Internacional	Recognizes the challenges caused by climate change and seeks to address them by actively promoting Climate-Smart Agriculture and developing the resilience of farms and agricultural communities. / Reconoce los retos que representa el cambio climático y busca abordarlos promoviendo de forma activa la Agricultura Climáticamente Inteligente y desarrollando la resiliencia de las fincas y comunidades agropecuarias.
Agenda 2030. 2015 / Agenda 2030. 2015	International / Internacional	Combat inequality and the loss of biodiversity in Latin America and the Caribbean through the 17 sustainable economic development goals. / Combatir la desigualdad y la pérdida de la biodiversidad de América latina y el Caribe a través de los 17 objetivos de desarrollo económico sostenible

of Tabasco establishes the need to promote the development and protection of the agricultural production with a sustainable development (Table 2).

Interviews and field tour

When the interviews were conducted, it was informed that the establishment of oil palm plantations in Tabasco has passed through three stages. The first one began in 1949, when the first plants were introduced by small farmers to the area of the state of Chiapas. The second one was developed in 1982 when the first 287 ha were established, with seeds originating from Costa Rica, the Republic of Côte d'Ivoire, and Indonesia, and in 1996, when in the southern and southeast region of the country, in the states of Chiapas and Campeche, and then in Tabasco and Veracruz, more than 25 000 ha were established.

It was also found that none of the 20 interviewees developed environmental impact studies or land use change, and they only focused on the productive aim without considering the agrobiodiversity, although almost all laws, standards and instruments of a legal framework establish the promotion of the biodiversity and sustainability. Tabasco loses more agrobiodiversity every day due to several factors, such as the intensification of agriculture, agroindustry, changes in eating patterns (simplification of the diet), soil degradation, deforestation, climate change, socioeconomic inequality, conflicts over resources and territories, as well as migration and the aging of the rural population (Koh and Wilcove, 2007 and 2008; Thrupp, 2000; Gibbs et al., 2010; Vijay et al., 2016), but also because there is no monitoring or application for a strict compliance of the mentioned laws.

Ávila et al. (2014), assume that the negative environmental effects of the large expanses of plantations have caused a meaningful alteration of the natural heritage. All this is registered in an accumulation model based on the devaluation of the peasant life, privatization of common goods, and productive conversion. Likewise, there are cases of crop pattern change (Jiménez et al., 2017).

In addition, the oil palm cultivation was established due to political issues, without conclusive planning studies. This condition has generated many social and ecological disputes, derived from this, society has adopted different stances regarding the impacts caused by its establishment as crop (Jiménez, 2017).

The legal framework existent in the state of Tabasco, establishes the need to state a change in the use of

Rural Sustentable (LDRS) plantea regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos. Por su parte, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable de Tabasco establece que el desarrollo rural sustentable incluye la planeación y organización de la producción agropecuaria, silvícola, pesquera y forestal, su industrialización y comercialización, y de los demás bienes y servicios, y todas aquellas acciones tendientes a elevar la calidad de vida y bienestar social de la población rural. La Ley Agrícola para el estado de Tabasco establece la necesidad de fomentar el desarrollo y protección de la producción agrícola con un desarrollo sustentable (Cuadro 2).

Entrevistas y recorrido de campo

Al realizar las entrevistas, se informó que el establecimiento de plantaciones de palma de aceite en Tabasco ha pasado por tres etapas. Una primera se inició en 1949, cuando se introdujeron las primeras plantas por pequeños productores en la zona del estado de Chiapas. La segunda se produjo en 1982 cuando se establecen las primeras 287 ha, con semillas originarias de Costa Rica, Costa Marfil e Indonesia, y al inicio de los años noventa la superficie sembrada alcanzó las 2 800 ha, y una tercera etapa se definió a partir de 1996, cuando en la región sur y sureste del país, en los estados de Chiapas y Campeche, y posteriormente en Tabasco y Veracruz, se establecen más de 25 000 ha.

También se encontró, que ninguno de los 20 entrevistados hizo estudios de impacto ambiental o cambio de uso de suelo, y solo se enfocaron al objetivo productivo, sin considerar la agrobiodiversidad, a pesar de que prácticamente todas las leyes, normas e instrumentos de marco legal establecen el fomento a la biodiversidad y sostenibilidad. Tabasco pierde cada día más agrobiodiversidad por diversos factores, como la intensificación de la agricultura, la agroindustria, los cambios en los patrones de alimentación (simplificación de la dieta), la degradación de los suelos, la deforestación, el cambio climático, la inequidad socioeconómica, los conflictos por los recursos y territorios, así como la migración y el envejecimiento de la población campesina (Koh y Wilcove, 2007 y 2008; Thrupp, 2000; Gibbs et al., 2010; Vijay et al., 2016), pero también porque no hay vigilancia ni aplicación para un cumplimiento estricto de las leyes enunciadas.

Ávila et al. (2014), asumen que los efectos ambientales negativos de las grandes extensiones de plantaciones han provocado una significativa alteración al

soil when another crop or economic activity will be established, because in a different use, mainly due to the expansion of the agriculture, can cause modification in the terrestrial ecosystem services and loss of agrobiodiversity (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), which implies the loss of species or native varieties of a determine region, such as fruit trees, timber and non-timber trees, medicinal and edible plants, weeds with a regulatory function of the production system, as well as animals that have a function in the agro-habitat and in human consumption etc.

In most of the cases, the establishment of any harvested species does not consider the characteristic of the natural environment available. It is known that many times, the extraction of nutrients from the soil is high and occasionally, a good part of they are no longer replaced or reintegrated into the soil in the same way, which generates a deficit and with it depletion, which can lead to the abandonment of the land because it becomes unproductive (Jiménez, 2017).

Studies on soil erosion in the oil palm are few; however, the soil management is one of the most important agronomic variables for the development of a crop in a sustainable manner (Aguilar et al., 2013).

In the case of the oil palm, its establishment begins with the removal of vegetation if necessary. At this stage, the aim is to give better conditions to the plant for its development and reduce competition (Aguilar et al., 2013).

It is essential to go forward a design of public policies for oil palm plantations, for this, it is necessary to follow up the Bill for the Oil Palm Productive Chain System in the state of Tabasco, in order to privilege not only the normative aspect related to sustainability in terms of cultivation, but also to harmonize it with biodiversity and agrobiodiversity. To preserve biodiversity is essential to guarantee food security and sovereignty of humanity (Thies, 2000).

It is concluded that the current normativity considers the promotion of the agrobiodiversity and sustainability, but it does not demand its fulfillment, which in practice results increasingly in the loss of agrobiodiversity and sustainability within the Mexican fields. There is no doubt that promoting conservation in situ of the agrobiodiversity, will favor the constant incorporation of "natural" genetic diversity to the domesticated plant populations that constitute a primary source of agrobiodiversity that traditional farmers have been managing throughout centuries of domestication (Casas y Parra, 2007).

patrimonio natural. Todo ello, se inscribe en un modelo de acumulación que se basa en la desvalorización de la vida campesina, la privatización de los bienes comunes y en procesos de reconversión productiva. Asimismo, hay casos de cambio de patrón de cultivos (Jiménez et al., 2017).

Aunado a lo anterior, el cultivo de la palma de aceite se estableció por cuestiones políticas, sin estudios de planeación concluyentes. Esta condición ha generado muchas controversias sociales y ecológicas, derivado de esto la sociedad ha adoptado diferentes posturas en cuanto a los impactos que se dan por su establecimiento como cultivo (Jiménez, 2017).

El marco legal existente en el estado de Tabasco, establece la necesidad de declarar cambio en el uso de suelo cuando se va a establecer otro cultivo o actividad económica, ya que un uso diferente, principalmente por la expansión de la agricultura, pueden causar modificación en los servicios ecosistémicos terrestres y pérdida de agrobiodiversidad (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), la cual implica la pérdida de especies o de variedades autóctonas de una región determinada, como árboles frutales, árboles maderables y no maderables, plantas medicinales y comestibles, arvenses con una función reguladora del sistema de producción, así como también de animales que tienen una función en el agro hábitat y en el consumo humano etc.

En la mayoría de los casos, el establecimiento de cualquier especie cultivada, no se hace tomando en consideración la característica del entorno natural disponible. Se sabe, que muchas de las veces la extracción de nutrientes del suelo es alta y ocasionalmente buena parte de ella, ya no se repone o reintegra de la misma manera al suelo, por lo que genera un déficit y con ello agotamiento, lo que puede llevar al abandono de las tierras por volverse improductivas (Jiménez, 2017).

Los estudios sobre la erosión de suelos en la palma de aceite son pocos; sin embargo, el manejo del suelo es una de las variables agronómicas de mayor importancia para el desarrollo de un cultivo de manera sustentable (Aguilar et al., 2013).

Para el caso de la palma de aceite, su establecimiento se comienza con el desmonte de la vegetación, en caso de ser necesario. En esta etapa el objetivo es dar a la planta las mejores condiciones para su desarrollo y reducir la competencia (Aguilar et al., 2013).

Es indispensable avanzar en un diseño de políticas públicas para plantaciones de palma de aceite, para lo cual, es necesario dar seguimiento al Proyecto de

Study case

The production unit of Mr. Eligio García Carranza was visited, who is a member of the "El Malayo" cooperative, located in the municipality of Teapa, Tabasco.

The farmer visited has 20 ha, from which 4 ha are established with oil palm produced with sustainable management and, do not have weed or pest management. 4 ha additional with the same crop do not have production, because they are more than 30 years old, 2 are occupied with fig cultivation at an early growing stage, 2 are used for cattle and 3 are forest.

The area for the oil palm produced with technical principles of good agricultural and environmental practices to be certified according to the RSPO standard, it emphasizes principles and criteria to produce sustainable palm oil and represents an alternative to increase added value to the production link.

In this case study, the landowner shows some attributes of a progressive, innovative, etc. palm grower, because he introduced fig in the humid tropic.

It is important to highlight that the farmer keep a terrain with oil palm as biodiversity conservation area.

Ley para el Sistema de la Cadena productiva Palma de Aceite del estado de Tabasco, con el objeto de que se privilegie no solo el aspecto normativo relativo a la sustentabilidad en términos del cultivo, sino también, prevea armonizarlo con la biodiversidad y la agrobiodiversidad. Conservar la agrobiodiversidad, es indispensable para garantizar la seguridad y soberanía alimentaria de la humanidad (Thies, 2000).

Se concluye, que, la normatividad existente sí contempla el fomento de la agrobiodiversidad y sostenibilidad, pero no se exige su cumplimiento, lo que en la práctica redunda cada vez más en la pérdida de agrobiodiversidad y sostenibilidad en el campo mexicano. No hay duda de que la promoción de la conservación in situ de la agrobiodiversidad, favorecerá la continua incorporación de diversidad genética "natural" a las poblaciones de plantas domesticadas que constituyen una fuente primaria de la agrobiodiversidad que los campesinos tradicionales han venido manejando a lo largo de siglos de domesticación (Casas y Parra, 2007).

Estudio de caso

Se visitó la unidad de producción del Sr. Eligio García Carranza, miembro de la cooperativa "El Malayo", ubicado en el municipio de Teapa, Tabasco.



Figure 2. Area for the oil palm with management of good agricultural practices.
Figura 2. Predio de palma de aceite con manejo de buenas prácticas agrícolas.



Figure 3. Fig cultivation at growth phase next to drains.
Figura 3. Cultivo de Higo en fase de crecimiento al lado de drenes.



Figure 4. Oil palm with weed and recovering agrobiodiversity.
Figura 4. Palma de aceite con arvenses y agro-diversidad en recuperación.

It is important to say that the farmer also has a forest reserve as agrobiodiversity buffer medium with animals such as: coyote, terciopelo, arachnids, butterflies, tlacuache, fox, sparrowhawk, birds of the region, insects, etc.

It is important to mention that other palm producers were also interviewed, and they did not accept to sown and harvest under a biodiversity context.

El productor visitado tiene 20 ha, de las cuales 4 ha están establecidas con palma de aceite en producción con manejo sustentable y además no tienen manejo de arvenses ni de plagas; 4 ha adicionales con el mismo cultivo no tienen producción, ya que tienen más de 30 años, 2 están ocupadas con el cultivo de higo en etapa inicial de crecimiento, 2 están para uso pecuario y 3 son de selva.



Figure 5. Forest area of the production unit.

Figura 5. Área de selva de la unidad de producción.

Conclusions

Although national and state legal framework instruments establish in situ conservation strategies for agrobiodiversity, the productive development institutions and programs do not have mechanisms to achieve this objective and it is allowed, in general, that oil palm production is only focused on the productive aspect without sustainability or agrobiodiversity.

Likewise, to advance in an institutional arrangement and a design of public policies for oil palm plantations, it is unavoidable to follow up on the Bill for the Oil Palm Productive Chain System of the state of Tabasco, with the aim of privileging both, the regulatory aspect regarding the sustainability in terms of cultivation, and plan to harmonize it with agrobiodiversity, but establishing strategies that allow its compliance.

The oil palm cultivation at its production phase reduces the possibilities to stablish agrobiodiversity conditions due to its monoculture nature; however, the case study demonstrated that it is possible. The fulfillment of the RSPO can help the sustainability.

The oil palm can be a productive option for small farmers, as long as they associate palm, medicinal plants, fruit trees, side-dressing, family orchards, either as living or interspersed fences.

Once this approach is technically validated, it would allow that the oil palm cultivation to strengthen as

El predio de palma de aceite que está en producción con principios técnicos de buenas prácticas agrícolas y ambientales para certificarse conforme a la norma RSPO, hace énfasis a principios y criterios para la producción de aceite de palma sustentable y representa una alternativa de incremento de valor agregado al eslabón de la producción.

En este estudio de caso, se presentan algunos atributos de palmicultor progresista, innovador etc., del dueño del predio; ya que introdujo higo en trópico húmedo.

Es importante resaltar que el productor mantiene un predio con palma de aceite como área de conservación de la biodiversidad.

No menos importante es mencionar que el productor, también tiene una reserva de selva que la tiene como medio de amortiguamiento de la agrobiodiversidad con presencia de animales como son: coyote, nauyacas, arácnidos, mariposas, tlacuache, zorro, gavián, pájaros de la región, insectos, etc.

Es importante mencionar que se entrevistó a otros productores de palma y no aceptaron sembrar y cultivar bajo un contexto de agrobiodiversidad.

Conclusiones

Aunque los instrumentos de marco legal nacionales y estatales establecen estrategias de conservación

a productive option through technological packages constituted by a sustainability improvement.

End of English version

References / Referencias

- Aguilar Gallegos, N., Arias Arias, N. A., y Santoyo Cortes V. H. (2013). La palma de aceite (*Eaesis guineensis* Jacq.): avances y retos en la gestión de innovaciones. Colección Trópico Húmedo. Universidad Autónoma Chapingo. Centro de Estudios de Investigaciones Económico, Sociales y Tecnológicos de la Agroindustria y la Agricultura Mundial. Chapingo, Texcoco Edo., México. 140 p.
- Ávila León, A., Ávila León E., y Sulvaran P., J. L. (2014). Impactos socioambientales del cultivo de la palma de aceite (*Eaesis guineensis* Jacq.) en el ejido Boca de Chajul, Chiapas México. En *Revista Iberoamericana en Ciencias*. 1(7):59-72 P.
- Casas A., y Parra, F. (2007). Agrobiodiversidad, parientes silvestres y cultura. *LEISA revista de agroecología* 2007.
- Castillo, J. E. (2013). El negocio de los biocombustibles. Los costos sociales y ambientales de la industria del aceite de palma en el Sudeste Asiático. Tesis de Maestría en Estudios Internacionales. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México. 321 p.
- CEPAL. (2017). Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. 61 p.
- Colchester, M., Jiwan, N., Andiko Sirait, M., Firdaus, A. Y., Surambo, A., y Pane, H. (2006). Promised land: palm oil and land acquisition in Indonesia-implications for local communities and Indigenous peoples. *Forest People Programme, Sawit Watch and World Agroforestry Centre, Bogor*, Indonesia. 197p.
- Gobierno del estado de Tabasco. (s/f). La palma de aceite en el Sureste de México. 133 p.
- Gibbs, H. K., Ruesch, A. S., Achard, F., Clayton, M. K., Holmgren, P., Ramankutty, N., y Foley, J. A. (2010). Tropical forests were the primary sources of new agricultural land in the 1980s and 1990s. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 107(38): 16732-16737.
- Jiménez R. R. (2017). Zonificación agroecológica para el cultivo de la palma de aceite (*Eaesis guineensis* Jacq.) en el Soconusco, Chiapas. Reporte de Viaje de Estudios Integrador I. Universidad Autónoma Chapingo. Unidad Regional Universitaria Sursureste. Carrera de Ingeniero Agrónomo Especialista en Zonas Tropicales, Teapa Tabasco. 56 p.
- Koh, L. P., y Wilcove, D. S. (2007). Cashing in palm oil for conservation. *Nature* 448: 993-994.
- in situ* de la agrobiodiversidad, las instituciones y los programas de desarrollo productivo no tienen los mecanismos para lograr ese objetivo y se permite que, en general, la producción de palma de aceite se enfoque solamente al aspecto productivo sin sostenibilidad ni agrobiodiversidad.
- Asimismo, para avanzar en un arreglo institucional y un diseño de políticas públicas para plantaciones de palma de aceite, es insoslayable dar seguimiento al Proyecto de Ley para el Sistema de la Cadena productiva Palma de Aceite del estado de Tabasco, con el objeto de que se privilegie no solo el aspecto normativo relativo a la sustentabilidad en términos del cultivo, sino también, prevea armonizarlo con la agrobiodiversidad, pero estableciendo las estrategias que permitan su cumplimiento.
- El cultivo de palma de aceite en su fase de producción reduce las posibilidades de establecer condiciones de agrobiodiversidad por su carácter de monocultivo; sin embargo, el estudio de caso demostró que sí es posible. La aplicación de RSPO puede ayudar a la sostenibilidad.
- La palma de aceite puede ser una opción productiva para los pequeños productores, siempre y cuando, asocien a la palma, plantas medicinales, frutales, coberteras, huertos familiares, ya sea como cercos vivos o intercalados.
- Una vez que este planteamiento sea validado técnicamente, permitiría que el cultivo de la palma de aceite se fortalezca como opción productiva a través de paquetes tecnológicos constituidos por un mejoramiento de la sostenibilidad.

Fin de la versión en español

- Koh, L. P., y Wilcove, D. S. (2008). Is oil palm agriculture really destroying tropical biodiversity? *Conservation Letters* 1: 60-64.
- Kuncoro, S. A., Van Noordwijk, M., Martini, E., Saiphothong, P., Areskoug, V., Putra, A., y O'Connor, T. (2006). Rapid Agrobiodiversity Appraisal (RABA) in the Context of Environmental Service Rewards: Protocols for Data Collection and Case Studies in Rubber Agroforests and Bungo District, Jambi Indonesia, and Fragmented Forest in North Thailand. World Agroforestry Centre, Bogor.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.

- Rist, L., Feintrenie, L., y Levang P. (2010). The livelihoods impact of oil palm: smallholders in Indonesia. *Biodiversity Conservation* 19: 1009-1024.
- Rosas Urióstegui, F. I. (2017). La producción de palma de aceite y su impacto socioambiental en comunidades Rurales del sur de Campeche, México. Tesis. Programa de Doctorado en Ciencias y Desarrollo Sostenible. Colegio de la Frontera Sur. Campus. Villahermosa. 73 P.
- Schrier-Uijl, A. P., Silvius M., Parish, F., Lim, K. H., Rosediana, S., y Anshari, G. (2013). Environmental and social impacts of oil palm cultivation on tropical peat. scientific review. Reports from the Technical Panels of the 2nd Greenhouse Gas Working Group of the Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO). 131-168.
- Sheil D., Casson, A., Meijaard, E., Van Noordwijk M., Garkell, J., Sunderland-Groves, J., Wertz, K., y Kanninen, M., 2009. The impacts and opportunities of oil palm in Southeast Asia. What do we know and what do we need to know? Center for international forestry research (CIFOR): 31 – 35 p.
- SIAP-SAGARPA. (2015). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.
- SIACON-SIAP-SADER. (2022). Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta.
- Thies, E. (2000). Incentive Measures Appropriate to Enhance the Conservation and Sustainable Use of Agrobiodiversity. Deutsche Gesellschaft fuer Technische Zusammenarbeit (GTZ), Eschborn.
- Thrupp, L. A. (2000). Linking Agricultural Biodiversity and Food Security: The Valuable Role of Sustainable Agriculture. *International Affairs (Royal Institute of International Affairs 1944)*. 76 (2): 265-281.
- Tudela, F. (1989). La modernización forzada del trópico: el caso de Tabasco: proyecto integrado del Golfo. México: Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados: Federación Internacional de Institutos de Estudios Avanzados: Instituto de Investigaciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social: El Colegio de México, 1989. 475 p.
- Vijay, V., Pimm, S. L., Jenkins, C. N., and Smith S. J. 2016. The impacts of oil palm on recent deforestation and biodiversity loss. *PloS one*. 11(7): 19.
- Wood D. y Lenné, J. M. (1997). The conservation of agrobiodiversity on-farm: questioning the emerging paradigm. *Biodiversity and Conservation* 6: 109-129.