



FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“PALMA ACEITERA: IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES Y
ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA UNA PRODUCCIÓN
SOSTENIBLE”

Trabajo de investigación para optar el Grado Académico de:
Bachiller en INGENIERÍA AMBIENTAL

Presentado por:

Rosemary Alejandra Urbano Romero ([0000-0001-9994-4586](#))

Asesor:

Luis Abraham Gomero Osorio ([0000-0002-4739-2094](#))

Lima – Perú

2020



RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA N° 234-2020-DACIA-DAFCA-CIENTIFICA

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES / CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

Lima 16 de noviembre de 2020

VISTO:

La revisión realizada y la aprobación de Trabajo de Investigación titulado: **PALMA ACEITERA: IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA UNA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE**, presentado por:

- **Rosemary Alejandra Urbano Romero**

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de pregrado para obtener el grado de Bachiller de Ingeniería Ambiental en la Facultad de Ciencias Ambientales, se debe desarrollar un trabajo de Investigación.

Que, de acuerdo a la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de Carrera.

SE RESUELVE:

Aprobar e inscribir el trabajo de Investigación titulado: **PALMA ACEITERA: IMPACTOS SOCIOAMBIENTALES Y ALTERNATIVAS DE MANEJO PARA UNA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE** con N° de registro de la carrera: **075-FCA-IAM**.

Nombrar al docente/colaborador **Luis Abraham Gomero Osorio** como asesor de dicho trabajo de Investigación.

Regístrese, comuníquese y archívese,

Mg. Gonzalo Francisco Flores Roca
Director Académico de Carrera
Ingeniería Ambiental

Palma aceitera: Impactos socio-ambientales y alternativas de manejo para una producción sostenible

Oil palm: Socio-environmental impacts and management alternatives for a sustainable production

Rosemary Alejandra Urbano Romero^{1*}, Luis Abraham Gomero Osorio¹

1 Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

*Autor de correspondencia: 180000422@ucientifica.edu.pe

Resumen

El aceite de palma es el insumo oleoso que ha ido cobrando gran importancia en el sector industrial así como en el sector económico a nivel mundial; sin embargo, el desarrollo acrecentado de los cultivos para su elaboración ha generado controversia en las últimas décadas, debido a su asociación con la destrucción de ecosistemas tropicales, lo cual comprende la reducción de flora y fauna, la degradación del suelo por empleo intensivo de agroquímicos y, en consecuencia, la contaminación de ecosistemas acuáticos. Con la finalidad de identificar los impactos ambientales y sociales más representativos que derivan de esta actividad, se realizó una revisión literaria, en la cual se abordaron tanto los beneficios como los perjuicios que implicaría la producción de esta oleaginosa. Además, se dan a conocer los mecanismos que han ido adoptando distintos países y organizaciones para contrarrestar los impactos adversos resultantes de la producción del aceite más usado a nivel global. Como resultado, se identificaron tres impactos ambientales característicos de esta actividad: deforestación, pérdida de diversidad biológica, y altas emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GE). Por otro lado, el impacto social predominante en la Amazonía fue la omisión de derechos humanos de las comunidades nativas y/o campesinas, generando conflictos por la introducción de esta nueva actividad económica. Finalmente, se propuso asociar las tres alternativas de manejo sostenible

que reciben actualmente algunas de las plantaciones del cultivo de la palma, con el fin de incrementar los beneficios para el ambiente y disminuir el desprestigio que se le atribuye actualmente a la actividad en cuestión.

Palabras clave: Palma aceitera, deforestación, conflictos sociales, producción sostenible

Abstract

Palm oil is the oil input that has been gaining great importance in the industrial sector as well as in the economic sector. However, the expansion of crops for its production has generated controversy in recent decades, due to its association with the destruction of tropical ecosystems, which includes the reduction of flora and fauna, the degradation of the soil due to the intensive use of agrochemicals and, consequently, the contamination of aquatic ecosystems. In order to identify the most representative environmental and social effects that derive from this activity, a literary review was carried out in which both the benefits and the damages that the production of this oilseed would imply were addressed. In addition, in the same sense, the mechanisms that have been adapted to the media and organizations to counteract the adverse effects resulting from the production of the most used oil worldwide have been made known. As a result, the characteristic environmental effects of this activity can be identified: deforestation, loss of biological diversity, and high emissions of Greenhouse Gases (GE). On the other hand, the predominant social impact in the Amazon was the omission of the human rights of peasant and / or native communities, generating conflicts due to the introduction of this new economic activity. Finally, it will be proposed to associate the sustainable management alternatives that will be obtained in the future from the palm of the hand, in order to increase the benefits for the environment and reduce the loss of prestige that is currently attributed to the activity in question.

Keywords: Oil palm, deforestation, social conflicts, sustainable production.

Revisión teórica

1. Palma aceitera (*elaeis guineensis*).

La palma aceitera es una palmera de clima tropical, y es originaria de África occidental (Lombana, *et al.*, 2015). Pertenece a climas tropicales húmedos, con una temperatura ideal de 25°C promedio para su desarrollo, abundantes precipitaciones (1800 mm) y zonas de baja elevación (<400 msnm) (Fontalvo *et al.*, 2014). Este cultivo puede llegar a los 50 años y seguir produciendo; sin embargo, solo hasta los 25 años representa una actividad económicamente viable, ya que debido a la altura de sus tallos, la extracción de sus frutos se dificulta cada vez más (Aguilera, 2002). El producto principal de esta planta es el aceite de palma, que proviene del mesocarpio de sus frutos, los cuales empiezan a brotar desde el tercer año de la siembra, hasta los 25 años, en promedio (Fort & Borasino, 2016). Este aceite, se caracteriza por el color anaranjado que posee, a consecuencia del alto contenido de carotenoides, gran contenido de antioxidantes, y bajo contenido de colesterol (Velázquez & Gómez, 2010), por lo cual es usado ampliamente en la industria de los alimentos (snacks). Además, a partir de las semillas, se obtiene el aceite y la torta de palmiste, los cuales son empleados para la elaboración de productos cosméticos, así como alimento para animales (Aguilera, 2002; Guzmán, 2011).

Al ser una especie robusta y productiva, requiere de tantos nutrientes como inflorescencias, hojas y racimos se produzcan (Jaramillo, 2017). Es por ello que la incorporación de nutrientes, como el potasio (K) y el nitrógeno (N), durante los primeros años, es esencial para garantizar un rendimiento satisfactorio en la producción de frutos de esta oleaginosa (Durán *et al.*, 1999; Velázquez & Gómez, 2010). No obstante, la incorporación de estos nutrientes debe aumentar progresivamente, de acuerdo a los resultados de rendimiento esperados, de lo contrario, habría reducción en la producción de estos (Reyes *et al.*, 1999), como se muestra en un estudio realizado en plantaciones de palma aceitera en Colombia, donde se dejó de fertilizar

estos cultivos y como consecuencia, la tasa de producción de racimos de frutos frescos (RFF) se redujo en un promedio de 1.161 kg/Ha/año (Reyes *et al.*, 1999).

2. Industria del Aceite de Palma.

El aceite de palma es, actualmente, el aceite vegetal más empleado para la elaboración de productos de valor alimenticio, industrial y energético (biodiesel) (Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales, 2006). Se estima que su uso dentro de la industria de los alimentos es del 90%, mientras que en la industria de la oleo química y cosméticos (industrial) es del 10% (Kadandale *et al.*, 2019; Mba *et al.*, 2015). La Alianza Europea del Aceite de Palma (2014), precisó que más del 50% de los productos que una persona consume, requiere del aceite de palma en algún momento de su elaboración y entre ellos se mencionan productos comunes como margarina, aceite de cocina, bocadillos, snacks, jabones, champú, cremas, velas, y productos textiles. Debido a ello, se ha generado el interés de grandes, medianos, y pequeños empresarios por la producción de la planta que genera este insumo: la palma aceitera (Mujica, 2010). Una de las particularidades en la producción de esta oleaginosa es su gran rendimiento por área cultivada, (ver Tabla 1 y la Figura 1), superando la producción de otros aceites comerciales como el de soya, canola, algodón, maní, ajonjolí, coco, entre otros (Dammert, 2014).

Tabla 1. Rendimiento de oleaginosas (Toneladas de aceite/Ha).

| Oleaginosa | Rendimiento (Toneladas de aceite / Ha) |
|-----------------|---|
| Soya | 0.5 |
| Girasol | 0.7 |
| Coliza | 0.8 |
| Palma de aceite | 3.8 |

Fuente: European Palm Oil Alliance (2017).

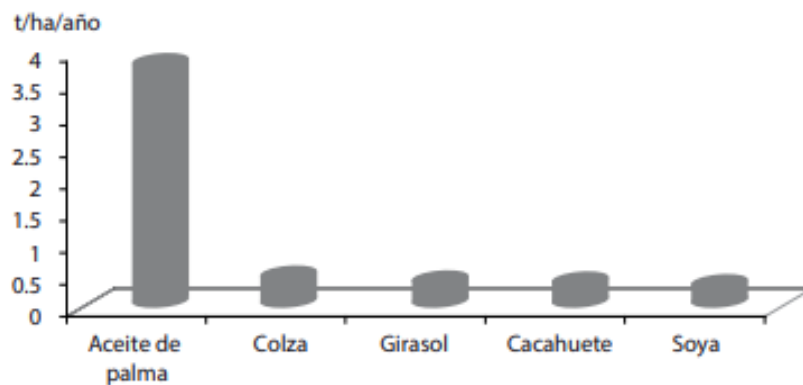


Figura 1. Producción anual en TM/Ha de cultivos oleaginosos

Fuente: CIFOR (2014).

Consecuentemente, al año 2016, la producción de aceite de palma a nivel global llegó a 33 millones de toneladas (USDA, 2019), siendo Indonesia y Malasia, los países con la mayor producción de este líquido oleoso (44% y 41%, respectivamente), y representaron el 90% de las exportaciones, mientras que China, India y Estados Unidos, figuraban como los países con la mayor demanda de este aceite (González-Cárdenas, 2016). Efectivamente, durante la última década, el aceite de palma ha sido producido principalmente en países asiáticos; sin embargo, debido al agotamiento de tierras disponibles y, en consecuencia de ello, la búsqueda de nuevas fronteras para estas plantaciones, se identificó a Sudamérica como el escenario ideal para su producción, debido a las condiciones ambientales favorables para el crecimiento de esta oleaginosa (Dammert, 2014).

○ ***Industria alimentaria.***

El aceite de palma es requerido en la industria de los alimentos, principalmente, por sus características organolépticas (IICA, 2010). Para su uso en esta industria, requiere un proceso que comprende las etapas de esterilización, la cual facilita el pelado del fruto; extracción del aceite; purificación; y, por último, la refinación del aceite crudo de palma.

Marcas transnacionales como Nestlé, Coca-Cola, Pepsico, y Unilever son las que mayor demanda ejercen en la producción de este cultivo, para satisfacer sus procesos de producción.

Sin embargo, cabe resaltar que todas estas, a excepción de Coca-Cola, han decidido continuar asociadas con productores abastecedores que pertenezcan a la RSPO (OXFAM, 2013).

○ ***Industria del Biodiesel.***

Ante al efecto adverso que el uso de combustibles fósiles genera en la calidad del aire, el biodiesel surge como una alternativa limpia de fuente energética (Fontalvo *et al.*, 2014). Los términos “bio” y “diésel” hacen referencia a su origen natural, y a su compatibilidad con motores del tipo diésel, respectivamente (Castro *et al.*, 2007). Esta nueva forma de suministro energético, obtenido tras un proceso denominado transesterificación, se caracteriza por ser renovable, degradable y menos tóxica que el petróleo (Ortiz *et al.*, 2016), ya que se producen a partir de aceites vegetales y en ocasiones, de grasas de origen animal (Calvo, 2006). Entre las fuentes vegetales que más se han usado para la generación de esta fuente energética, se encuentran la soya, el girasol, el algodón, y la palma aceitera; sin embargo, de todas estas, es la palma aceitera la cual presenta mayor rendimiento (IICA, 2010).

A pesar de las ventajas evidentes que representan los biocombustibles para el ambiente, aún existe una controversia con respecto a si verdaderamente estos aportan a la reducción de la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en comparación con los combustibles fósiles,

pues al tomar en consideración distintos aspectos durante el ciclo de vida de los biocombustibles, como el cambio de uso de suelo, la incorporación constante de fertilizantes, la producción del aceite crudo, y el transporte final para su comercialización, se identifica la emisión de Óxido nitroso (N_2O), liberación de Dióxido de carbono (CO_2) (FAO, 2008).

En un estudio realizado por Romero, Pareja, y Quintero (2016), determinó que la huella de carbono para la elaboración de una tonelada de biodiesel, corresponde a la emisión de 1.379 ton $CO_2eq.$; por otro lado, Fargione *et al.* (2008), determinaron que el reemplazar los bosques húmedos y secundarios de Indonesia y Malasia, por plantaciones de palma aceitera para la producción de biodiesel, generaría una “deuda de carbono” mayor a 400 años. Por ello, Valencia *et al.*, (2014), afirman que el mayor impacto en la producción de biocombustibles, se da en el cambio de uso del suelo de bosques nativos.

3. Impactos Ambientales asociados a la Palma aceitera.

La principal preocupación que se genera con respecto a la expansión de la palma aceitera es la alteración de ecosistemas tropicales de gran relevancia para la conservación, es decir, la transición de bosques primarios a sistemas de monocultivo, que según estudios, en un periodo de 12 años (1990- 2002) ha tenido un incremento de 10.7 millones de hectáreas a nivel mundial (Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales, 2006).

En el primer país productor de aceite de palma, Indonesia, se registró la pérdida neta de 7.5 millones de hectárea de bosques por año, en el periodo del 2000 al 2005, debido al cambio del sistema de uso de suelo (Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas, 2010). En efecto, el primer impacto asignado al establecimiento de palma aceitera es la pérdida de cobertura boscosa, ocasionando como consecuencia: la restricción del desplazamiento libre de animales silvestres, ya que se reduce su hábitat natural; una reducción en la variabilidad alimenticia de estos, debido al reemplazo de extensas hectáreas de árboles y arbustos de

distintas especies por un sistema de monocultivo; la limitación para brindar servicios ecosistémicos, como la dispersión de semillas por parte de las especies de animales frugívoros, pero sobre todo, se compromete la capacidad reproductiva de grupos de animales sensibles a los cambios en su ecosistema, poniéndolos así en una situación vulnerable; y por último, se genera una alteración al microclima (elevación de temperatura local), obligando, así, la migración y desaparición de especies, como los anfibios (Dammert *et al.*, 2012). Por otra parte, producto del proceso de fertilización, distintos compuestos sintéticos son lixiviados y/o volatilizados, ingresando al sistema hídrico y contribuyendo a las emisiones de GEI, respectivamente (Romero *et al.*, 2016). Con respecto al primer aspecto, este impacta en la contaminación del hábitat de la fauna dulceacuícola, como en la del delfín rosado, especie endémica de la Amazonía (*Inia geoffrensis*) (Mosquera-Guerra *et al.*, 2015). De manera general, la FAO (2007), informó que las actividades agroindustriales, como el de cultivo de palma, han generado la reducción del 75% de la diversidad biológica, en los últimos 100 años.

En resumen, a pesar de la importancia económica del aceite de palma, se han evidenciado impactos desencadenados por su producción, principalmente por la transición de bosques tropicales hacia suelos despejados, expuestos así a procesos de erosión hídrica y/o eólica (Lai, Tan & Akoh, 2012). Además del cambio de uso de suelo que afecta reduciendo las reservas de carbono orgánico en el suelo, y generando emisiones de GEI como el CO₂ y compuestos orgánicos volátiles, que contribuyen a la formación del ozono troposférico (Paterson & Lima, 2018; Lai *et al.*, 2012). Como consecuencia, al establecerse en sistemas de monocultivo y a gran escala, conlleva a la alteración del microclima, la migración de la fauna de la zona y la reducción de la diversidad de flora nativa (Cañari, 2013).

No obstante, en su último informe, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (2018), sostiene que erradicar los cultivos de palma no sería la solución contra la

pérdida de la biodiversidad, todo lo contrario, las repercusiones superarían el impacto ya existente, considerando que este cultivo, a comparación de otras oleaginosas, requiere de menos espacio para su desarrollo y producción.

4. Impactos sociales.

Es innegable que la producción y comercialización del aceite de palma, se ha convertido en una de las mejores alternativas de crecimiento económico para los países tropicales. Con respecto a ello, Isaac-Márquez *et al.* (2016), determinó que la actividad de producción de palma aceitera a pequeña escala tuvo impactos positivos en la economía de un grupo de palmicultores en la comunidad de Independencia en México, ya que de esta manera lograron mejorar sus condiciones de vida, aun cuando las áreas de extensión eran reducidas. Este éxito fue logrado gracias a la capacidad de alto rendimiento de producción de racimo de frutos frescos por superficie que caracteriza a la palma por sobre otras especies de oleaginosas (Dammert, 2014). No obstante, (Arévalo, Torres, Navarrete, & Ramírez, 2008), estiman que el área mínima de plantaciones de palma aceitera, para obtener rentabilidad y lograr el despegue económico para el caso de los pequeños productores, es de 10 Ha, teniendo un ingreso promedio de 9.3 USD/día por miembro del hogar.

En otro contexto, cuando se trata de proyectos de plantaciones de palma aceitera de gran escala, las comunidades aledañas se ven beneficiadas, ya sea de manera directa o indirecta, por la oportunidad de empleo, tanto para el trabajo en campo, como para operaciones de producción en planta (Dammert *et al.*, 2012), como se observa en la tabla 3.

Tabla 3. Creación de puestos de trabajo en plantaciones de Palma aceitera

| Puestos de trabajo directos | 2016 |
|-----------------------------|------|
| Ha en producción (420 Ha) | 530 |

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| Ha en crecimiento (4700 Ha) | 745 |
| Ha por instalar (4000 Ha) | 800 |
| Total | 2 075 |
| <hr/> | |
| Puestos de trabajo indirectos | 2016 |
| <hr/> | |
| Ha en producción (4300 Ha) | 25 000 |
| Ha en crecimiento (4700 Ha) | 22 872 |
| Ha por instalar (4000 Ha) | 21 277 |
| Total | 69 149 |
| <hr/> | |

Fuente: Dammert (2014).

Sin embargo, el ingreso de las grandes empresas de la industria del aceite de palma no siempre ha sido conveniente para todos. Ejemplo de ello, son los casos de violación de derechos sobre comunidades nativas sin protección del estado, como en Tumaco-Colombia, donde se forzó a las comunidades a involucrarse en la cadena productiva de la palma aceitera, en otras palabras, fueron obligadas a trabajar para las grandes empresas de esta industria, desplazando bosques que almacenaban gran biodiversidad por plantaciones de esta oleaginosa (MINA-GRI, 2009). Otro caso, es el de las empresas Plantaciones Ucayali S.A.C. y Plantaciones Pucallpa S.A.C., las cuales se establecieron e iniciaron actividades de deforestación y producción de palmas sin cumplir con los requerimientos previos exigidos por la Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios del Ministerio de Agricultura, los cuales son: clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor, certificación ambiental y autorización para el cambio de uso de tierra y desbosque. A esto se agregó el reclamo de las comunidades nativas y poblaciones cercanas debido a la evidente contaminación de los ríos por los agroquímicos utilizados durante el proceso de fertilización (Defensoría del Pueblo, 2017).

Como tercer caso, se encuentra la comunidad nativa Santa Clara de Uchunya, ubicada en la Amazonía Peruana, la cual denunció el apropiamiento de tierras indígenas, de manera irregular, por parte de la empresa Plantaciones Pucallpa S.A.C. Efectivamente, luego de las investigaciones, se logró evidenciar que cerca de 222 constancias de posesión emitidas por la Dirección Regional Agraria hacia personas naturales, habrían sido transferidas inmediatamente a su compra a Plantaciones Pucallpa S.A.C. Finalmente, ante tales desaciertos, la Mesa Redonda Sobre Aceite de Palma Sostenible, RSPO por sus siglas en inglés (Roundtable on Sustainable Pal Oil), decidió excluir a la empresa mencionada de la organización., ya que debido a las investigaciones realizadas por esta última se determinó la veracidad de las denuncias. (Defensoría del Pueblo, 2017).

Es entonces, el conflicto más recurrente, el de la lucha por la propiedad de los terrenos entre comunidades nativas y las empresas productoras (Lai *et al.*, 2012). Y finalmente, la incidencia en la seguridad alimentaria, como lo demuestra Garizabal (2017), en su estudio realizado en el municipio de Maria La Baja- Colombia, donde determinó que los cultivos de palma aceitera reemplazaron en 14 años aproximadamente 5 000 Ha, antes destinadas a diversos productos como arroz, plátano, maíz, para la producción de este monocultivo, reduciendo así la diversificación alimentaria de la población limítrofe.

Debido a esto, se considera que los principales impactos provocados por la expansión de cultivos de palma aceitera en el mundo son: la deforestación de bosques tropicales, primarios y secundarios, y en consecuencia, la pérdida de los servicios ecosistémicos como la conservación de la diversidad biológica y la captación de carbono (Fitzherbert *et al.* 2008; Vijay *et al.*, 2016).

5. Industria del Aceite de Palma en la Amazonía.

En los últimos años, países del hemisferio sur, como Perú, Ecuador, Colombia y Brasil, con el apoyo del Banco Mundial y el PNUD, han cobrado importancia en la expansión del mercado de la palma aceitera; debido a la aptitud de sus suelos y el clima tropical que los caracteriza; sin embargo, aún existen vacíos legales que garanticen la protección de los ecosistemas naturales y la integridad de poblaciones vulnerables asentadas en estos países (Vijay *et al.*, 2016).

○ **Colombia.**

Hasta el año 2017, aproximadamente, 450 131 Ha han sido destinadas para plantaciones de palma aceitera, posicionando a Colombia como el primer país en Sudamérica, en cultivo y producción de esta especie, y el quinto a nivel mundial (Sierra, *et al.*, 2017).

En 1957, el Gobierno colombiano impulsó la producción de la palma aceitera mediante el Plan de Fomento para la Agroindustria de la Palma de Aceite, con el cual pretendían disminuir la tasa de importación de este insumo (Fort & Borasino, 2016).

Teniendo en cuenta las condiciones favorables del territorio Colombiano para el cultivo de palma africana a gran escala, en el año 2008, se inició la producción del biodiesel, llegando al año 2010 a contar con un área total de 119 443 hectáreas de cultivo de palma aceitera, con una capacidad de producción de 560 000 ton/año (Delgado *et al.*, 2017).

○ **Ecuador.**

La producción de palma aceitera en Ecuador se instaló en la cuenca Amazónica a inicios de los años cincuenta (Fort & Borasino, 2016). Como consecuencia, se disminuyó la importación de este producto y se inició su exportación, gracias a lo cual al año 2014 se logró alcanzar un

PBI de 1.8% a nivel nacional (González & Alvarado, 2017). Actualmente, este país es el segundo productor y exportador de aceite de palma, y una particularidad en su producción a pequeña escala es que los productores prefieren la utilizar técnicas de compostaje para la fertilización del suelo, por lo cual han denominado como producto orgánico al aceite que a partir de ello se produce (Jaramillo, 2017).

○ ***Brasil.***

El establecimiento y extensión de los cultivos de palma aceitera en Brasil, tuvo el mismo impulso normativo que en el resto de países de Sudamérica, llegando a tener el crecimiento más importante en la región (Fort & Borasino, 2016). Sin embargo, se establecieron estrategias como la Zonificación Agroecológica para Palma Aceitera, con al cual garantizaban la protección de bosques vulnerables, se regularon los procedimientos para el cultivo de la especie, y se aplicaron incentivos como en el resto de países (Fort & Borasino, 2016). Gracias a la producción de esta especie, se logró el desarrollo económico en Pará, estado en la mayor extensión de cultivo de palma aceitera en Brasil (90%) (Sanz, 1998). Según el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (2017), la producción de palma aceitera en Brasil, liderada por nueve empresas en ese entonces, alcanzó las 410 000 toneladas, y era destinada a la industria alimentaria, energética y farmacéutica.

○ ***Perú.***

Las primeras plantaciones de cultivo de palma aceitera en el Perú, con propósito comercial, se dieron en el año 1969, bajo liderazgo de la Empresa para el Desarrollo y Explotación de la Palma Aceitera S.A. (ENDEPALMA) (Sociedad Peruana de Ecodesarrollo, 2012). En el país, las plantaciones de estos cultivos se encuentran ubicados, principalmente, en los departamentos de Ucayali, Loreto, San Martín y Huánuco.

En el año 2000, con la promulgación del Plan Nacional de Promoción de la Palma Aceitera (2000-2010), mediante el Decreto Supremo 015-2000-AG, el estado peruano declaró de interés nacional el cultivo de la palma aceitera en la Amazonía, en contraposición a las plantaciones de coca, y dos años después, se emite la Ley N° 28054, ley que promueve el mercado de los biocombustibles, en el cual se promovía la inversión del sector público y privado, mediante beneficios como la exoneración del Impuesto a la Renta. Sin embargo, a diferencia de países como Brasil, estas leyes no contaban con instrumentos de apoyo para una viabilidad sostenible durante su aplicación (Arévalo *et al.*, 2008), y es así como se da el caso más controversial sobre la palma aceitera en la selva peruana: el caso del empresario Dennis Melka, donde aprovechando estas debilidades, llegó a comprometer la biodiversidad y el patrimonio forestal, generando conflictividad en el establecimiento de sus cultivos (Defensoría del Pueblo, 2017).

a. Caso del Grupo Melka.

Como consecuencia de lo establecido en el D.S 015- 2000- AG, el grupo Melka se estableció en la Amazonía peruana pretendiendo obtener ventaja de los impuestos nulos, mano de obra barata, la falta de zonificación territorial, y la debilidad institucional. Es así que este grupo empresarial llegó a deforestar 13 867 hectáreas entre Loreto y Ucayali, zona correspondiente a bosques primarios y terrenos ya registrados por los pequeños agricultores y comunidades campesinas (Salazar & Rivadeneyra, 2016). Sin embargo, dichas irregularidades no fueron impedimento para iniciar sus operaciones sin un Estudio de Impacto Ambiental, un Programa de adecuación de manejo Ambiental y una autorización de cambio de uso de suelo (Lazo, 2018). En resumen, este es un caso que incluye los motivos del desprestigio de la producción de palma aceitera a nivel mundial: conflictos sociales por la superposición de terrenos, condiciones laborales sub- estándares, y pérdida de biodiversidad.

6. Alternativas para una producción sostenible.

○ *Mesa Redonda sobre Aceite de Palma Sostenible (RSPO).*

En el año 2004, empresas dedicadas al rubro de la palma y organizaciones defensoras del ambiente crearon la Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible, con el propósito de generar normativas que garanticen la viabilidad ambiental, social y económica de la industria de la palma aceitera (Tabla 4). De esta manera, se buscaba respetar los derechos laborales, la implementación de técnicas de manejo sostenible en la producción de este cultivo y evitar, en consecuencia, su expansión hacia bosques de importancia para la mitigación del cambio climático (Cazzolla *et al.*, 2019). En el año 2008, esta organización ya contaba con 349 miembros, los cuales representaban, en ese entonces, el 35% de producción del aceite de palma (RSPO, 2013). Algunas de las compañías más reconocidas a nivel global y asociadas a este sistema de certificación son: Unilever, Bayer y Cargill, mientras que, en América latina, los países productores de esta oleaginosa y que cuentan con el mayor número de acreditaciones de este tipo son Brasil, Ecuador, Guatemala y Colombia (González-Cárdenas, 2016).

Tabla 4. Principios y criterios de la RSPO.

| Principios | Criterios |
|---|---|
| Compromiso con la transparencia | Una persona natural o jurídica al mando de la actividad, debe identificar a los grupos de interés y garantizar, tanto su participación, como el acceso a la información necesaria, en materia social, ambiental y legal, con respecto a la actividad. |
| Implimiento con las leyes y regulaciones aplicables | El alcance de este principio es a nivel local, nacional e internacional, y su trámite debe corresponder solo ante autoridades establecidas. |

Compromiso con la viabilidad económica y financiera de largo plazo debe contar con un Plan de Gestión que garantice la viabilidad económica de la actividad.

Uso apropiado de las mejores prácticas para cultivadores y procesadores debe contar con un registro de las operaciones de producción, y ser evaluados constantemente.

Los productores deben adoptar prácticas de manejo de suelo que garanticen su productividad, el control de erosión y degradación del suelo, la calidad de aguas superficiales y subterráneas, la salud pública, ambiental y ocupacional.

Para lograr el alcance integral de este principio, es necesario realizar capacitaciones a todo el personal involucrado.

Responsabilidad ambiental y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad debe

Identificar:

Todos los aspectos, impactos y medidas de control, e incluirlos en el plan de mejora continua.

Especies raras, amenazadas y/o en vías de extinción, y tomar medidas adecuadas de su manejo.

Incorporar el concepto de economía circular y ecoeficiencia a los procesos de producción.

Eliminar la práctica del roce y quema en la etapa de preparación del suelo para las futuras plantaciones.

Consideración responsable de los empleados, individuos y comunidades por los cultivadores y procesadores existe comunicación transparente entre las comunidades aldeanas y la persona natural o jurídica al mando de la actividad, que permita resolver quejas y/o reclamos procedentes de la actividad.

Toda acción referente a la adquisición de nuevas tierras y/o permisos, deberá ser documentada y presentada a las instituciones correspondientes.

El salario percibido por los trabajadores no deberá ser menor al establecido para considerarse digno y no se aceptará el empleo de menores de edad, ni explotados.

| | |
|---|--|
| <p>Desarrollo responsable de nuevas siembras</p> | <p>prohíbe la discriminación de toda forma, y el acoso o abuso por puestos de trabajo.</p> <p>El trato a todo el personal debe ser justo y se respetará la libre formación de sindicatos de trabajadores.</p> <p>Normalmente, los cultivadores deben respetar los derechos humanos así como fomentar el desarrollo sostenible de la población dentro de sus posibilidades.</p> |
| <p>Compromiso con las mejora continua en áreas claves de la actividad</p> | <p>debe considerar un análisis socio-ambiental de la última actividad, antes de iniciar la expansión de las plantaciones.</p> <p>Antes de una nueva instalación se deben considerar los aspectos técnicos del estado del suelo, aire, agua.</p> <p>Con fines de conservación, se evita la siembra de nuevos cultivos en zonas de bosques primarios, turberas o bosques secundarios, zonas con altas pendiente, y se incluyen tierras ocupadas por comunidades nativas.</p> <p>debe contar con un sistema de mejora continua, basado en el reconocimiento de operaciones claves durante los procesos.</p> |

Fuente: Adaptado de RSPO (2013).

○ ***Reforestación y fijación de carbono en suelos degradados.***

A partir de la problemática de la deforestación en la Amazonía peruana, Lazo (2018) propone adoptar la estrategia denominada 1+1, la cual consiste en la reforestación de un área equivalente al área a utilizar para una nueva producción, mediante la especie vegetal que la autoridad competente, ya sea el Ministerio de Agricultura (MINAGRI), o el Ministerio del Ambiente (MINAM) considere la más conveniente. Aunque hay quienes aseguran que la palma aceitera sería la solución para mitigar los impactos de la deforestación, pues estudios realiza-

dos en distintos países indican que los cultivos de palma aceitera, en su edad de madurez, presentan gran capacidad de fijación de carbono en su biomasa aérea (Aranda *et al.*, 2018). Leblanc y Russo (2006) determinaron que la palma aceitera establecida en un agro ecosistema, llega a almacenar una cantidad no muy distinta a la media de otras especies forestales, siendo en este caso, el suelo el que almacena la mayor tasa de carbono. Sin embargo, existen estudios que datan lo contrario, como el realizado en Ucayali por Salazar (2012), donde determinó que los cultivos de palma aceitera tienen los valores más bajos con respecto al contenido de carbono en su biomasa aérea, a comparación de bosques primarios y pastizales. Con respecto a ello Valencia *et al.* (2014) afirman que puede llegar a tardar mil años en recuperar el CO₂ emitido al cambiar el uso del suelo para la instalación de esta oleaginosa, como lo señalan Henson y Chang (2010), quienes determinaron que es en la etapa de preparación del suelo para las plantaciones de palma, donde se pierde la mayor cantidad de carbono, el cual no se llega a recuperar en todo el ciclo de vida de palma. A pesar de ello, Valencia *et al.* (2014) consideran que la viabilidad ambiental de esta alternativa se garantiza solo en el caso de reemplazar suelos ya degradados por otras actividades previas a la de la producción de palma, como se observa en la Figura 2.

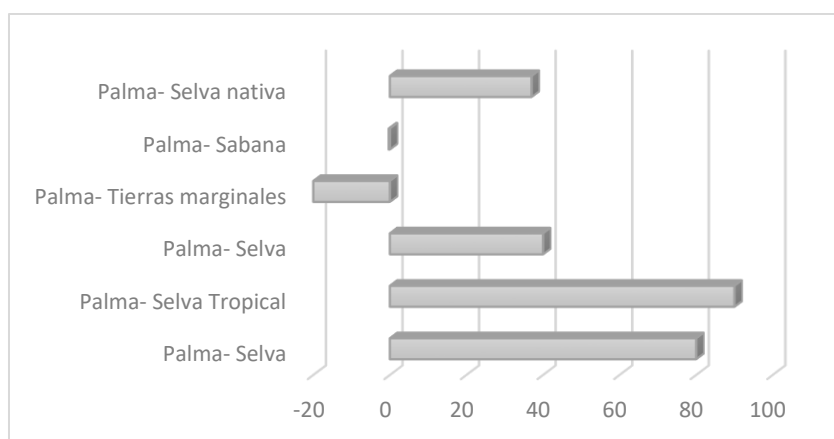


Figura 2. Tiempo de reposición de CO₂ en años por cambio de uso de suelo para cultivo de palma aceitera como materia prima para biocombustibles.

Fuente. Adaptado de (Valencia *et al.*, 2014)

○ ***Buenas prácticas agronómicas.***

La incorporación de cubierta vegetal perenne en plantaciones de monocultivo evita la pérdida de nutrientes del suelo y de este modo, se reduce la emisión de GEI, específicamente el carbono (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2008). En este caso, los cultivos de palma aceitera, se suelen asociar a cultivos de cobertura permanente, en particular con especies leguminosas, que permiten reducir la lixiviación y volatilización de aquellos compuestos que intervienen en la fertilización (Leveau, 2018). Las especies leguminosas ayudan a prevenir el crecimiento de malezas y por otro lado, son una fuente orgánica de nutrientes para el suelo (Gutiérrez *et al.*, 2008), llegando a incorporar, incluso, más N que el Nitrato de amonio (NH_4NO_3) al suelo (Sanchof & Cervantes, 1997). Una característica de las especies leguminosas que logran adaptarse a climas tropicales, es que retardan la erosión del suelo (hasta 10 veces) e intervienen en la recuperación de suelos degradados, mejorando las propiedades del suelo; en consecuencia, la capacidad productiva (Leveau, 2018). Ésta técnica es una alternativa sostenible para el manejo de sistemas de monocultivo de palma aceitera (García, *et al.*, 2012), y países como Malasia, Colombia, Costa Rica y Venezuela han ido implementando este sistema de manejo; sin embargo, aún no han sido difundidas en su totalidad, y se requiere por lo tanto de capacitaciones para el conocimiento y la aplicación adecuada de estas técnicas (Barrios-Maestre, *et al.*, 2011; Sanchof & Cervantes, 1997)

Conclusiones

Se ha demostrado que los impactos ambientales más representativos relacionados a la expansión de cultivos de palma aceitera a nivel global, son la reducción de la biodiversidad, la deforestación y las emisiones de GEI, mientras que, por el lado social, se identificaron problemas relacionados a la violación de los derechos de comunidades campesinas y nativas, como el desplazamiento o cambio de estilo de vida forzado. Con respecto a la revisión de las estrategias de manejo, para garantizar su producción sostenible, se identificaron tres iniciativas que

se vienen desarrollando de manera independiente; sin embargo, el asociarlas, es decir, instalar los cultivos de palma a modo de reforestación en zonas ya deforestadas y/o degradadas anteriormente por otra actividad y adoptar prácticas agronómicas sostenibles durante su producción, podría generar un beneficio aún mayor tanto para el ambiente como para la aprobación de la actividad agroindustrial más discutida en la actualidad.

Referencias bibliográficas

- Aguilera, M. (2002). Palma Africana En La Costa Caribe: un semillero de empresas solidarias. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/4984827_Palma_afriicana_en_la_Costa_Caribe_un_semillero_de_empresas_solidarias
- Aranda, R., Ley-de-Coss, A., Arce-Espino, C., Pinto-Ruiz, R., Guevera-Hernández, F., & Raj-Aryal, D. (2018). Carbon sequestration in aerial biomass of the oil palm in Chiapas, Mexico. *Agronomía Mesoamericana*, 29(3), 629. <https://doi.org/10.15517/ma.v29i3.32076>
- Arévalo, L. F., Torres, J., Navarrete, J., & Ramírez, Y. (2008). Impactos socio-económicos de la producción de biocombustibles en la Amazonía peruana. Recuperado de <https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/bioenergia/otros/impactos-socio-economicos-biocombustibles-snv.pdf>
- Barrios-Maestre, R., Fariñas, J., Silva-Acuña, R., Sanabria, D. (2011). Comportamiento de cinco especies de leguminosas como cobertura viva en palma aceitera en el estado Monagas, Venezuela. *Idesia* 29(2), 29-37.
- Calvo, E. (2006). Biocombustibles de plantas para producción de biodiesel. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 72(1), 44-48. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810634X2006000100006&lng=es&tlng=es.

- Cañari, A. (2013). *Fijación y almacenamiento de carbono en plantaciones de palma aceitera en el eje de la carretera Neshuya Curimana, provincia de Padre Abad, región Ucayali; 2012*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ucayali.
- Castro, P., Coello, J., & Castillo, L. (2007). Opciones para la producción y uso del Biodiesel en el Perú. Lima, Perú. Recuperado de <https://answers.practicalaction.org/our-resources/item/opciones-para-la-producci%C3%B3n-y-uso-del-biodi%C3%A9sel-en-el-per%C3%BA>
- Cazzolla, R., Liang, J., Velichevskaya, A., & Zhou, M. (2019). Sustainable palm oil may not be so sustainable. *Science of the Total Environment* 652, 48-51. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.222>
- CIFOR. (2014). La palma de la controversia La palma aceitera y los desafíos del desarrollo Recuperado de https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BLevang1401S.pdf
- Dammert, J. (2014). Cambio de uso de suelos por agricultura a gran escala en la Amazonía andina: El Caso de la Palma Aceitera. Recuperado de <http://www.actualidadambiental.pe/wp-content/uploads/2014/09/Cambio-de-uso-de-suelo-y-el-caso-de-la-palma-aceitera-en-la-Amazon%C3%ADa.pdf>
- Dammert, J., Cárdenas, C., & Canziani, E. (2012). Potenciales Impactos Ambientales y sociales del establecimiento de cultivos de palma aceitera en el departamento de Loreto. Recuperado de https://spda.org.pe/?wpfb_dl=28
- Defensoría del Pueblo. (2017). Deforestación por cultivos agroindustriales de palma aceitera y cacao: Entre la ilegalidad y la ineficacia del Estado. Recuperado de https://spda.org.pe/?wpfb_dl=3882.

- Delgado, J., Salgado, J., & Perez, R. (2017). Perspectivas de los biocombustibles en Colombia. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(27), 13–28. <https://doi.org/10.22395/rium.v14n27a1>
- Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas. (2010). Capítulo II Los pueblos indígenas y la cultura. Recuperado de <https://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/SOWIP/press%20package/sowip-press-package-es.pdf>.
- Durán, N., Salas, R., Chinchilla, C., & Peralta, F. (1999). Manejo de la nutrición y fertilización en palma aceitera en costa rica. *XI Congreso Nacional Agronomico*, 305–316. Recuperado de http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_xi/a50-6907-III_305.pdf
- European Oil Palm Alliance. (2017). Historia del aceite de palma; Datos y cifras. Recuperado de https://aceitedepalmasostenible.es/wp-content/uploads/2017/06/Dossier-de-prensa_EPOA.pdf.
- Fargione, J., Hill, J., Tilman, D., Polasky, S., & Hawthorne, P. (2008). Land clearing and the Biofuel Carbon debt. *Science*. 319(5867), 1235–1239. 10.1126 / science.1152747
- Fitzherbert, E., Struebig, M., Morel, A., Danielsen, F., Brühl, C., Donald P., & Phalan, B. (2008). How will oil palm expansion affect biodiversity? *Trends in Ecology and Evolution* 23(10), 538–545. 10.1016 / j.tree.2008.06.012
- Fontalvo, M., Vecino, R., & Barrios, A. (2014). El aceite de palma africana *elae guineensis*: Alternativa de recurso energético para la producción de biodiesel en Colombia y su impacto ambiental. *Prospectiva*, 12(1), 90-98 <https://doi.org/10.15665/rp.v12i1.155>.
- Fort, R., & Borasino, E. (Eds.). (2016). *¿Agroindustria en la Amazonía? inclusivo y sostenible de la palma posibilidades para el desarrollo aceitera en el Perú*. Lima: GRADE.

- Garizabal, A. (2017). *incidencia del cultivo de palma de aceite en la seguridad alimentaria de los hogares de María la Baja-Bolívar*. (Tesis de pregrado). Universidad de Cartagena.
- González, B., & Alvarado, P. (2017). *Análisis de la producción de aceite de palma africana en el Ecuador*. (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil.
- González-Cárdenas, A. (2016). La agroindustria de la palma de aceite en América* Oil Palm Agro-industry in America. *Palmas*, 37 (2), 215–228. Recuperado de http://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/Fedepalma/Memorias%20de%20la%20XVIII%20Conferencia%20Internacional%20so-bre%20Palma%20de%20aceite/M_3_3_%20La%20agroindustria%20en%20America.pdf
- Gutiérrez, J., Aguilera, L., & González, C. (2008). Agroecología y sustentabilidad. *Convergencia*, 15(46), 51–87. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/conver/v15n46/v15n46a4.pdf>.
- Guzmán, A. (2011). *Perfil lipídico y contenido de ácidos grasos trans en productos ecuatorianos de mayor consumo*. (Tesis de pregrado) Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Henson, I., & Chang, K. (2010). Evaluación del impacto de la producción de aceite de palma sobre el calentamiento global (II) Modelo para un cultivo individual. *Palmas*, 31(3), 251–265.
- IICA. (2010). Atlas de la agroenergía y los biocombustibles en las Américas. In Atlas de la agroenergía y los biocombustibles en las Américas. Recuperado de <http://repiica.iica.int/docs/B1884e/B1884e.pdf>.

- Isaac-Márquez, R., Sandoval, J., Eastmod, A., Ayala, M., Arteaga, M., Isaac, A., & Sánchez, M. (2016). Impactos sociales y ambientales de la palma de aceite: perspectiva de los campesinos en Campeche, México. *Journal of Latin American Geography*, 15(2), 123–146. <https://doi.org/10.1353/lag.2016.0023>
- Jaramillo, V. (2017). *Respuesta de la palma aceitera (elaeis guineensis jacq.) a la aplicación de fertilizantes de liberación controlada. segundo año de evaluación.* (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador.
- Kadandale, S., Marten, R., & Smith, R. (2019). The palm oil industry and noncommunicable diseases. *Bulletin of the World Health Organization*, 97(2), 118–128. <https://doi.org/10.2471/BLT.18.220434>.
- Lai, O.-M., Tan, C.-P., & Akoh, C. (2012). Palm Oil, Processing, Characterization, and Uses. <https://doi.org/10.1016/B978-0-9818936-9-3.50004-6>
- Lazo, J. (2018). Palma aceitera y el 1+1. 1–29.
- Leblanc, H., Russo, R., Cueva, J., & Subía, E. (2006). Fijación de carbono en palma aceitera en la región tropical húmeda de costa rica. *Tierra Tropical*, 2 (2), 197–202. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/234834456_FIJACION_DE_CARBONO_EN_PALMA_ACEITERA_EN_LA_REGION_TROPICAL_HUMEDA_DE_COSTA_RICA
- Leveau, R. (2018). *Sustentabilidad de fincas productoras de palma aceitera (elaeis guineensis), en el valle del río shanusi, Loreto.* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Ley N° 28054 Ley de Promoción del Mercado de Biocombustibles, Lima, Perú, 07 de agosto del 2003.

- Lombana, J., Vega, J., Britton, E., Herrera, S. (2015). Análisis del sector biodiésel en Colombia y su cadena de suministro
- Mba, O., Dumont, M., & Ngadi, M. (2015). Palm oil: Processing, characterization and utilization in the food industry - A review. *Food Bioscience*, 10, 26–41. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2015.01.003>
- MINAGRI. (2009). La palma aceitera y sus implicaciones en los países del sur. Recuperado de http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/bioenergia/PALMA_ACEITERA/La_palma_aceitera_y_sus_implicaciones.pdf
- Mosquera-Guerra, F., Parra, C., Trujillo, F., Jiménez, A., & Mantilla, H. (2015). Valoración estacional de las amenazas contra la conservación de *Inia geoffrensis humboldtiana* (*Cetartiodactyla Iniidae*) en la cuenca del Río Meta, Colombia. *Therya*, 6(2), 371–388. <https://doi.org/10.12933/therya-15-248>.
- Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales. (2006). *PALMA ACEITERA de la cosmética al biodiesel La colonización continúa* (Fonseca, H). Montevideo.
- Mujica, C. (2010). *Evolución del sector palmicultor*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2008). El Estado Mundial de La Agricultura y La Alimentación. Recuperado de <http://www.fao.org/3/i0100s/i0100s.pdf>.
- Ortiz, M., García, P., Lagunes, L., Arregoitia, M., García, R., & León, M. (2016). Biodiesel production from crude palm oil (*Elaeis guineensis* Jacq). Aplicación del método de ruta ascendente. *Acta Universitaria*, 26(5), 3–10. <https://doi.org/10.15174/au.2016.910>

- Oxfam. (2013). Tras la Marca; El papel de las 10 grandes empresas de alimentación y bebidas en el sistema alimentario. Recuperado de https://www-cdn.oxfam.org/s3fs-public/file_attachments/bp166-behind-the-brands-260213-es_2.pdf.
- Paterson, R., & Lima, N. (2018). Climate change affecting oil palm agronomy, and oil palm cultivation increasing climate change, require amelioration. *Ecology and Evolution*, 8(1), 452–461. <https://doi.org/10.1002/ece3.3610>
- Reyes, A.; Duran, C; Munévar, F.; Román, L. (1999). Análisis de experimentos de fertilización en Monterrey. *Centro de Investigación en Palma de Aceite*. Santafé de Bogotá, p. 39-40.
- Romero, M., Pareja, P., & Quintero, M. (2016). Cuantificación la huella de carbono en la producción de biodiesel de palma de aceite en aceites Manuelita S.A. Recuperado de https://www.rspo.org/acop/2016/aceites-manuelita_s.a./Informe%20cuantificaci%C3%B3n%20la%20huella%20de%20carbono%20en%20la%20producci%C3%B3n%20de%20Biodiesel%20de%20Palma%20de%20Aceite%20en%20Aceites%20Manuelita%20S.A%202013-2014.pdf
- RSPO. (2013). Principios y Criterios RSPO. Recuperado de <https://www.rspo.org/file/021013P&C2013SPANISHFINAL.pdf>.
- Salazar, E. (2012). *Cuantificación del carbono en la biomasa aérea de tres diferentes usos de la tierra en la cuenca de Aguaytía sectores: Irazola, Curimaná y Campo verde - región Ucayali*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Salazar, M., & Rivadeneyra, D. (2016). Amazonía arrasada: el grupo Melka y la deforestación por palma aceitera y cacao en el Perú. Recuperado de

<https://peru.oxfam.org/qu%C3%A9-hacemos-amazon%C3%ADa-y-recursos-naturales/amazon%C3%ADa-arrasada-el-grupo-melka-y-la-deforestaci%C3%B3n-en-el>

Sanchof, F., & Cervantes, C. (1997). El uso de plantas de cobertura en sistemas de producción de cultivos perennes y anuales en Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 21(I), 111–120. Recuperado de https://www.mag.go.cr/rev_agr/v21n01_111.pdf.

Sanz, A. (1998). La industria de aceite de palma en Brasil. *Revista Palmas*, 19, 81–84. Recuperado de <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/651/651>.

Sierra, J., Sierra, L., & Olivero-Verbel, J. (2017). Potencial económico de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq). *Agronomía Mesoamericana*, 28(2), 523. <https://doi.org/10.15517/ma.v28i2.25927>

Sociedad Peruana de Ecodesarrollo. (2012). Monitoreo y mitigación de impactos de los cultivos agroenergéticos en la Amazonía peruana. Recuperado de <http://www.biofuelsobservatory.org/Documentos/Monitoreo-y-Mitigacion/Informe-Final-de-Palma-Aceitera.pdf>.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). (2018). Informe anual 2018. Recuperado de <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2019-007-Es.pdf>.

USDA. (2019). Producers face new reality in the global soybean market. Foreign Agricultural Service. Recuperado de <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/oilseeds.pdf>

- Valencia, M., Rincón, L., & Alzate, C. (2014). Efecto del cambio en el uso de la tierra devenido del cultivo de palma aceitera para la producción de biodiésel en Colombia. *Ingeniería y Universidad*, 18(1), 91–102. <https://doi.org/10.11144/javeriana.iyu18-1.ecut>
- Velázquez, R., & Gómez, A. (2010). *Palma Africana en Tabasco*. Tabasco, México: Universidad Autónoma Juárez de Tabasco.
- Vijay, V., Pimm, S., Jenkins, C., & Smith, S. (2016). The Impacts of Oil Palm on Recent Deforestation and Biodiversity. *PLoS ONE*, 11(7), 1-19. <https://doi.org/10.5061/dryad.2v77j>.