

## Aprendiendo a amar al cultivo más odiado del mundo\*

### Learning to Love the World's most Hated Crop

**CITACIÓN:** Jackson, T. A., Crawford, J. W., Traeholt, C. & Sanders, T. A. B. (2018). Aprendiendo a amar al cultivo más odiado del mundo (Traductor Arenas, C.). *Palmas*, 41(1) 64-87.

**PALABRAS CLAVE:** palma de aceite, sostenibilidad, respuesta a críticos.

**KEYWORDS:** oil palm, sustainability, response to critics.

\* Traducido del original *Learning to Love the World's most Hated Crop*, publicado en la revista *Journal of Oil Palm Research*, volumen 31, número 3 de 2009 p. 331-347, disponible en <https://doi.org/10.21894/jopr.2019.0046>

Este artículo ha sido traducido y publicado con el permiso de la Junta de Aceite de Palma de Malasia.

#### T. A. JACKSON

Científico principal, Ag Research Ltd.  
trevor.jackson@agresearch.co.nz

#### J. W. CRAWFORD

Programa de Sistemas Sustentables,  
Rothamstead Research

#### C. TRAEHOLT

División de Investigación y  
Conservación, zoológico de  
Copenhague

#### T. A. B. SANDERS

Departamento de Ciencias  
Nutricionales, King's College London

## Resumen

El informe Cambio Climático y Tierra de 2019 del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) resaltó la urgencia y escala del impacto ambiental que tienen las transformaciones antropogénicas en el paisaje. Históricamente, el aceite de palma ha tenido una reputación negativa por impulsar la deforestación, la pérdida de biodiversidad, las emisiones de gases de efecto invernadero, la explotación social y causar daños a la salud. A los ojos de muchos, en el mundo occidental es considerado como el cultivo más odiado. Sin embargo, la palma es altamente productiva en comparación con otros cultivos y genera el 40 % del aceite comestible del planeta con tan solo el 5 % de tierras productoras de aceite vegetal y el 0,4 % del total de tierras agrícolas. Tiene el potencial de satisfacer la demanda futura de aceite con mínimo impacto ambiental y climático en comparación con otras fuentes de aceite vegetal.

La densidad de alto valor relacionada tiene el potencial de sacar a millones de pequeños productores agrícolas de la pobreza. Dadas las conclusiones del informe Cambio Climático y Tierra del IPCC, es importante reexaminar la reputación de este cultivo a la luz de la evidencia acumulada y entender adecuadamente todos los impactos que tiene en factores ambientales, sociales, económicos y de salud. En este artículo se presenta una crítica integral de los beneficios y riesgos del cultivo en estas dimensiones y se proporciona una nueva síntesis. Se concluye que aunque la palma de aceite ha tenido un impacto negativo en el hábitat y la biodiversidad, juega un papel menor en comparación con la caza furtiva, la tala ilegal y las amenazas del cambio climático. Hay oportunidades importantes para que la industria reverse este daño. Su reputación negativa frente a la salud no está sustentada por evidencia científica y, de hecho, reemplazar algunos aceites en la dieta con aceite de palma puede ser benéfico. Los impactos económicos y sociales son más obvios en áreas en las que se han establecido economías de mercado adecuadas, pero puede haber impactos negativos significativos en áreas menos desarrolladas. También se concluye que gran parte de la reputación del aceite de palma no está basada en una interpretación equilibrada de la evidencia científica. Siempre y cuando los desarrollos futuros utilicen tecnologías de captura de metano en las plantas de beneficio, empoderen a los pequeños productores indígenas, apoyen la regeneración de bosques secundarios y no impliquen deforestación ni ocurran en turba, concluimos que la palma de aceite puede ser el medio más sostenible ambiental, social y económicamente viable para satisfacer la demanda futura de aceite vegetal. De hecho, con colaboraciones proactivas con organizaciones no gubernamentales relevantes, la palma de aceite puede ser parte de la solución para reversar la degradación de los biomas de bosques tropicales.

## Abstract

The 2019 Inter-governmental Panel (IPCC) Report on Climate Change and Land highlighted the urgency and scale of the environmental impact from human-induced landscape change. Palm oil has historically had a particularly negative reputation for driving deforestation, biodiversity loss, greenhouse gas emissions, social exploitation and damaging health. In the eyes of many in the West, it is regarded as the world's most hated crop. However, palm is highly productive compared with other crops and produces 40% of the world's edible oil from only 5% of vegetable oil producing land and 0.4% of agricultural land in total. It has the potential to meet future demand for oil with minimum additional environmental and climate impact compared with other sources of vegetable oil. The related high value density has the potential to move millions of vulnerable smallholder farmers out of poverty. Given the conclusions of the IPCC Climate and Land Report, it is therefore important to re-examine the crop's reputation in light of the accumulated evidence and to properly understand the full impacts across the environmental, health, social and economic factors. We present a comprehensive review of the benefits and risks of the crop across these dimensions and provide a new synthesis. We conclude that while oil palm has had a significant negative impact on habitat and biodiversity, it plays a minor role compared with poaching, illegal logging and threats from climate change. There are important opportunities for the industry to reverse this damage. Its reputation for negative health impacts are not backed up by the scientific evidence and indeed there may be health benefits from substituting some oils in the diet with oil palm. Positive social and economic impacts are most obvious in areas where proper market-led economies are in place, but there can be significant negative social impacts in less developed areas. We conclude that much of the reputation of palm oil is not based on a balanced interpretation of the scientific evidence. Provided future development is zero deforestation, does not occur on peat, uses methane capture technology at the mills, empowers indigenous smallholders and supports the regeneration of secondary forest, we conclude that oil palm can be the most environmentally, socially and economically sustainable means to meet future demand for vegetable oil. Indeed, with pro-active collaboration with relevant non-government organisations, oil palm can be part of the solution to reversing the degradation of tropical forest biomes.

## Introducción

En 2017, la prestigiosa revista científica Nature publicó un artículo refiriéndose a la palma de aceite como el cultivo más odiado del mundo (Yan, 2017). El documento resaltó la percepción que se tiene de que este cultivo causa deforestación, afectando el clima mediante la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), llevando la vida icónica salvaje a la extinción y causando daños a las comunidades y pueblos indígenas locales. Estos problemas fueron utilizados para justificar las prohibiciones del uso de aceite de palma en alimentos y cosméticos. Las compañías, desde supermercados hasta zoológicos, han declarado dicha prohibición en sus productos/propiedades, y varias organizaciones no gubernamentales (ONG) han hecho campañas por “No al aceite de palma” (Figura 1).

La percepción de la palma de aceite como una amenaza polifacética para el planeta contrasta fuertemente con las opiniones sobre el cultivo expresadas tiempo atrás, en las que es visto como la panacea para proporcionar alimento, energía e ingresos a una región subdesarrollada del planeta (Gilbert, 2012). En términos comerciales, la introducción de la palma de aceite africana (*Elaeis guineensis*) y de la palma de aceite americana (*Elaeis oleifera*) al Sudeste Asiático ha sido un éxito sin precedentes en el establecimiento de plantaciones comerciales y plantas de beneficio, de manera que en esta región se ha producido el 85 % del aceite de palma del mundo y más de un tercio de los aceites vegetales comercializados en el planeta (Index-Mundi, valores estimados para 2019). No obstante,

este éxito ha traído consecuencias poco positivas que no habían sido previstas. Esta industria ha conocido los impactos negativos de la producción no regulada de aceite de palma y ha sido la primera en establecer un código de conducta, a través de la Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible (RSPO) en 2004 y de un conjunto de principios en evolución, encaminados a hacer que la palma de aceite sostenible sea la norma en la industria (RSPO, 2019) (Figura 2).

A pesar del establecimiento del Código de Conducta y de los compromisos de la industria y los gobiernos con la sostenibilidad, varias ONG y otras organizaciones han liderado una campaña constante, a menudo maliciosa, en contra del aceite de palma y el cultivo de la palma de aceite con base en cinco grandes factores: degradación ambiental, pérdida de biodiversidad, emisiones de GEI, efectos sociales e impacto para la salud. En este artículo abordamos estos factores con la esperanza de aportar a un debate más equilibrado, matizado y productivo sobre el futuro del cultivo; y de promover la colaboración para desarrollar objetivos comunes para el futuro.

## Impacto ambiental

Los campesinos han cultivado palma de aceite como fuente de alimento por más de 4.500 años en África (D’Andrea *et al.*, 2006). Hace más de 100 años se introdujo la palma de aceite africana (*Elaeis guineensis*) en el Sudeste Asiático, donde se desarrolló, adaptó y actualmente existe como un cultivo comercial en plantaciones que se renuevan cada 20-30 años. Se cultiva

**Figura 1.** Campaña “No al aceite de palma”



**Figura 2.** Principios y criterios de la Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible

Fuente: RSPO (2018)

Principios y criterios RSPO 2018

## 7 PRINCIPIOS

Para productores que buscan la certificación RSPO



Principio 1. Comportamiento ético y transparente.

Principio 2. Operar cumpliendo la ley y respetando los derechos.

Principio 3. Optimizar la productividad, la eficiencia, los impactos positivos y la resiliencia.



Principio 4. Respetar los derechos humanos y de las comunidades y proporcionar beneficios.

Principio 5. Facilitar la inclusión de los pequeños productores.

Principio 6. Respetar los derechos y las condiciones de los trabajadores.



Principio 7. Proteger, conservar y mejorar los ecosistemas y el medio ambiente.

principalmente en Malasia e Indonesia y también se produce en Suramérica, África y las islas del Pacífico. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) coteja el área cosechada por país regularmente y la reporta en las Bases de Datos Estadísticas (FAOSTATS, 2017) y, más recientemente, el área cultivada con palma de aceite ha sido estimada con mapas publicados, incorporados en el Sistema de Información Geográfica (SIG) complementados con datos Landsat (D'Andrea *et al.*, 2006). La FAO estima un área total cultivada de palma de aceite de 21,40 millones de hectáreas en 45 países, mientras que Meijaard *et al.* (2018) estiman un total de 18,7 millones de hectáreas plantadas con palma de aceite (Tabla 1).

De esos 45 países, el 85 % del área total en producción está concentrado en Malasia e Indonesia (Index-Mundi, valores estimados para 2019). La palma de aceite es un cultivo importante en África occidental, donde la mayoría de la producción es hecha por pequeños cultivadores que cosechan el fruto para consumo local. La producción de plantaciones está establecida en Latinoamérica, pero sigue siendo una pequeña escala. Las estimaciones de Meijaard *et al.* (2018) para Malasia son muy similares a las de MPOB (2018), utilizando

un enfoque similar (peninsular, 2,73 millones de hectáreas; Sarawak, 1,55 millones; Sabah, 1,57 millones). Las estimaciones más altas de datos Landsat pueden explicarse por el cese de la cosecha durante dos o tres años durante la resiembra y establecimiento de nuevas plantaciones que aún no son productivas. Es importante reconocer la dificultad de incluir a los pequeños productores dispersos, que pueden ser un factor en la aparente subestimación de Landsat del área derivada de palma de aceite entre los productores de países más pequeños (Papúa Nueva Guinea, Islas Salomón y Ecuador).

Los datos de satélite proporcionan una estimación del área sembrada con palma de aceite que puede compararse con el área total en los países/regiones productores. Las mayores cifras derivadas de Landsat muestran que las plantaciones de palma de aceite cubren 18,4 % del área de Malasia, 6,1 % de Indonesia y 0,3 % de Papúa Nueva Guinea. La distribución de la palma de aceite en Malasia se presenta en los mapas elaborados por la Junta de Aceite de Palma de Malasia (MPOB, por sus siglas en inglés), que muestran con precisión el tamaño y distribución de las plantaciones en todo el país y proporciona una confirmación visual del alcance real de este cultivo (Figura 3).

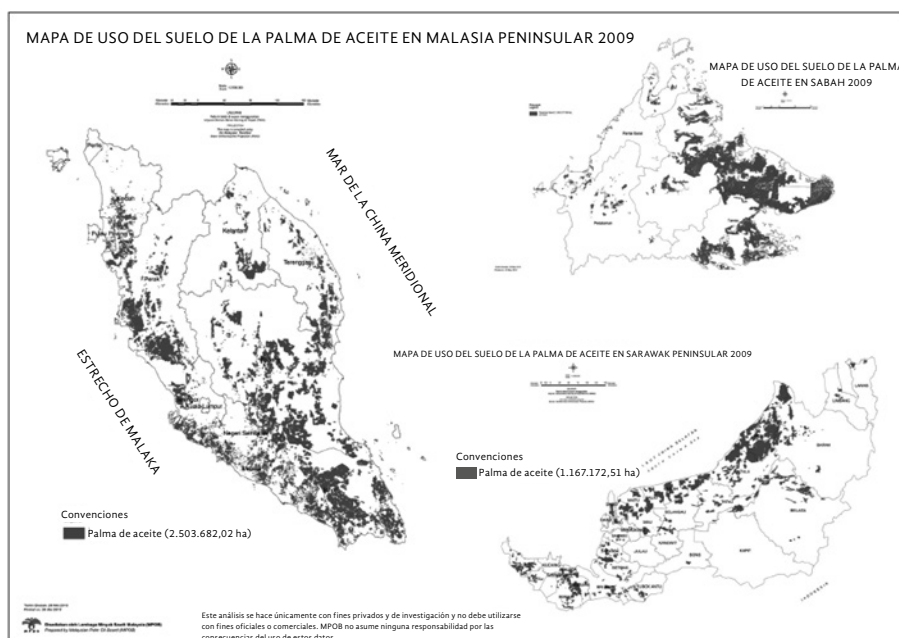
**Tabla 1.** Área sembrada con palma de aceite por país/región, estimada por la FAO estadísticas de cosecha, SIG y datos Landsat expresados en valores absolutos (millones de hectáreas) y porcentaje del área total

País	Región	Área total (millones de hectáreas)*	Área de palma de aceite sembrada FAO, 2017 (porcentaje de área total)	Área de palma de aceite** (porcentaje de área total)
Malasia		32,86	5,11 (14 %)	6,03 (18,4 %)
	Peninsular	13,23	-	2,72 (20,6 %)
	Sarawak	12,45	-	1,68 (13,5 %)
	Sabah	7,36	-	1,63 (22,1 %)
Indonesia		181,16	9,30 (4,1 %)	11,13 (6,1 %)
	Sumatra	47,35	-	5,86 (12,4 %)
	Kalimantan	74,33	-	5,06 (6,8 %)
	Papúa	31,90	-	0,21 (0,7 %)
Papúa Nueva Guinea	-	45,29	0,18 (0,4 %)	0,14 (0,3 %)
Islas Salomón	-	27,99	0,02 (0,1 %)	0,01 (<0,1 %)
Colombia	-	110,95	0,28 (0,3 %)	0,29 (0,3 %)
Ecuador	-	27,68	0,26 (0,9 %)	0,02 (0,01 %)
Nigeria	-	91,08	3,04 (3,3 %)	Sin datos
Ghana	-	22,75	0,36 (1,6 %)	0,02 (0,1 %)
Costa de Marfil	-	24,57	0,35 (1,3 %)	Sin datos
Guinea	-	31,80	0,31 (1,1 %)	0,08 (0,3 %)

Fuente: \* Banco Mundial (2018), \*\* Meijaard (2018).

**Figura 3.** Distribución de plantaciones de palma de aceite en Malasia (2009)

Fuente: Mapas cortesía de MPOB (2019)



En el caso de Borneo, que incluye los estados malayos de Sarawak y Sabah y la provincia indonesia de Kalimantan, la palma de aceite cubre aproximadamente el 10 % del área, que se ilustra junto con los cambios en el uso de la tierra en los mapas presentados por Gaveau *et al.* (2016a). Si bien el área total sembrada con palma de aceite ha sido, a menudo, pasada por alto en favor de citar porcentajes de cambio, es importante observar la calidad de la tierra que se ha utilizado para sembrarla y el problema de la deforestación. Malasia tiene la mayor densidad de palma de aceite, pero también conserva el 61 % de su cobertura forestal (incluyendo bosque primario y secundario, pero excluyendo palma de aceite y agroforestería) (RSPO, 2013). Si bien una alta proporción de este bosque se ha degradado por la tala, el 16 % (3,9 millones de hectáreas) permanecen como bosque primario. La cobertura forestal en la parte del Borneo indonesio se mantiene en 76,8 %, con 46 % de este como bosque primario, pero grandes áreas fueron adjudicadas como concesiones para palma de aceite, plantaciones de madera y tala.

Global Rainforest Watch (2019) informa que entre 2001 y 2017 se perdieron 6,87 y 21,96 millones de hectáreas de cobertura arbórea en Malasia e Indonesia, respectivamente. Esto es comparable con la tasa anual promedio de pérdida de cobertura forestal absoluta en el Amazonas durante el mismo periodo (INPE, 2019). Sin embargo, estas tasas de pérdidas fueron dos veces mayores antes de 2001. Desde 1970, el Amazonas ha perdido el 20 % de su cobertura forestal, equivalente a 75 millones de hectáreas o a 1,5 millones de hectáreas por año. La mayoría ocurrió antes de 2004 y, desde entonces, las tasas de pérdida de bosque en el Amazonas se han reducido significativamente, siendo la de 2018, el 27 % del total de

la tasa de pérdida más alta evidenciada en 1994. No obstante, la tasa de pérdida en junio de 2019 fue 90 % más alta que la del mismo mes, pero de 2018 (INPE, 2019) como resultado de los cambios en el tema político en Brasil, junto con un clima inusualmente seco e incendios. Pero ninguna de estas pérdidas es comparable con la destrucción histórica de bosques en Europa. Por ejemplo, según Woodland Trust, solo el 13 % del área del Reino Unido está cubierta con bosques y, de esa, solo el 2,3 % es de bosques antiguos (pero no necesariamente vírgenes). La mayoría de la deforestación en el Reino Unido ocurrió antes de la Edad Media (cuando la cobertura forestal ya había bajado al 15 %), con una reducción posterior a menos del 5 % a comienzos del siglo XX.

El papel del desarrollo de la palma de aceite en la deforestación ha sido controversial, con los defensores de las plantaciones afirmando que, en su mayoría, se ha limitado a tierras anteriormente degradadas, mientras que los opositores afirman que ha impulsado la deforestación. Las estimaciones de la expansión de las plantaciones de palma de aceite y la pérdida del área boscosa indican que existen factores adicionales al desarrollo de este cultivo (Tabla 2). Abood *et al.* (2015) concluyeron que de los 6 millones de hectáreas de pérdida boscosa en Indonesia entre 2000 y 2010, la palma de aceite fue la tercera causa ( $\approx$  1 millón de hectáreas), después de la pérdida por plantaciones de fibra ( $\approx$  1,9 millones de hectáreas) y tala ( $\approx$  1,8 millones de hectáreas). Gaveau *et al.* (2016) señalan que aproximadamente el 60 % de las plantaciones de palma de aceite en Borneo se sembraron en tierras que solían ser bosques y consideran que el desarrollo de plantaciones de palma de aceite fue el factor principal que condujo a la deforestación.

**Tabla 2.** Expansión de la palma de aceite y pérdida de área boscosa en Malasia e Indonesia (2001-2017) (millones de hectáreas)

	Área de palma de aceite (2000)	Área de palma de aceite (2017) <sup>3</sup>	Expansión del área de palma de aceite	Pérdida de área boscosa <sup>4</sup>
Indonesia	4,0 <sup>1</sup>	7-11	3,0 -7,0	21,96
Malasia	4,0 <sup>2</sup>	6,0	2,0	6,87

Fuente: <sup>1</sup>Servicio Agrícola en el Extranjero del Departamento de Agricultura de EE. UU. (USDA FAS, 2000). <sup>2</sup>WWF (2018a). <sup>3</sup>Meijaard (2018). <sup>4</sup>Global Rainforest Watch (2019).

A medida que ha crecido la conciencia sobre las presiones que impulsan el aumento de la producción y la necesidad de proteger el medio ambiente natural, la industria de la palma de aceite ha respondido con la creación de la RSPO y la introducción gradual de mayor regulación sobre la planificación del paisaje y la protección de los bosques. No puede, y no debe negarse que la expansión de las plantaciones de palma de aceite ha sido un importante generador de deforestación y la tecnología satelital ha puesto esto a la vista de todos. Gaveau *et al.* (2018) utilizaron imágenes Landsat para mapear la expansión de la palma de aceite y la pérdida de bosque primigenio en Borneo, y concluyeron que estas alcanzaron su punto más alto en 2009-2012, desde entonces, se ha reducido. Lo que atribuyeron a factores externos como el precio, el clima y los incendios, pero le dieron poco crédito a los efectos de la autorregulación de la industria. Bajo el liderazgo de la RSPO, la industria de la palma de aceite ha avanzado hacia una mejor protección del medio ambiente, y en noviembre de 2018 votó mayoritariamente para prohibir la expansión de las plantaciones hacia suelos de turba, y refrendó la cero deforestación (RSPO, 2018). Además, los principales comerciantes se comprometieron a eliminarla en sus cadenas de suministro para 2020. No obstante, la capacidad de la industria para monitorearse a sí misma y controlar la expansión hacia áreas ambientalmente sensibles ha sido cuestionada y Greenpeace (2018) ha reportado casos recientes de deforestación.

Pero Fassler (2016) señaló que, de hecho, renunciar al aceite de palma puede ser malo para el ambiente. Se ha demostrado que es rentable y que se expandió en el Sudeste Asiático debido a su alta productividad por hectárea. Las plantaciones en esta parte del mundo producen un promedio de 20 toneladas (t) de racimos de fruta fresca por hectárea ( $\text{ha}^{-1}$ ) por año<sup>-1</sup>, que producen más de 4 t de aceite. Esto supera, por mucho, el rendimiento de aceite de cultivos oleaginosos alternativos, que por lo general producen entre 0,3 y 1  $\text{m}^2$  t por  $\text{ha}^{-1}$  por año<sup>-1</sup>, u otros cultivos arbóreos como el coco o el olivo, que producen aproximadamente 0,3 y 2,0 t por  $\text{ha}^{-1}$  por año<sup>-1</sup>, respectivamente (Murphy, 2014). La palma de aceite produce el 38 % del suministro mundial de aceite vegetal en solo el 5 % del área cultivable del planeta asignada a esta producción, equivalente a 0,4 % de la tierra agrícola del mundo. Reemplazar este

con otros aceites vegetales transfiere los problemas ambientales de la producción agrícola intensiva a otras partes del mundo, pero de forma menos eficiente. Adicionalmente, la palma de aceite ha evolucionado en los trópicos húmedos, lo que es apropiado para su producción en esta región, donde ofrece una excelente oportunidad para apoyar la creación de riqueza en las zonas rurales de países en desarrollo.

## Conservación de la vida silvestre

La palma de aceite africana, *Elaeis guineensis*, y la palma de aceite americana, *Elaeis oleifera*, son especies exóticas en el Sudeste Asiático, donde se cultivan en monocultivos, principalmente en grandes plantaciones. Obviamente, esto desplaza a la vida silvestre endémica. En Borneo se cultivan 7 millones de hectáreas de palma de aceite en tierras anteriormente cubiertas por selvas bajas, el hábitat primario de varias especies emblemáticas de vida silvestre, incluyendo el orangután (*Pongo pygmaeus*), el elefante de Borneo (*Elephas maximus borneensis*) y el rinoceronte de Sumatra (*Dicerorhinus sumatrensis*). En Malasia peninsular, los ejemplares de especies como el tigre malasio (*Panthera tigris jacksoni*) bajaron de más de 1.000, antes de 1990 (Topani, 1990), a menos de 200 en 2019 (informe no publicado por Global Tiger Recovery Programme, 2019), mientras que es probable que el gaur malasio (*Bos gaurus hubbacki*) sea el próximo gran mamífero en extinguirse localmente (Duckworth *et al.*, 2016) después del rinoceronte de Sumatra, que fue declarado localmente extinto recientemente (Havmøller *et al.*, 2016). A pesar de que se considera que gran parte de la tierra convertida en cultivos de palma de aceite ya fue modificada de bosque primario por la tala o producción agrícola (Jonas *et al.*, 2017), la escala masiva en la conversión de bosques a plantaciones de monocultivos en el periodo 1990-2014 ha tenido un grave impacto en la biodiversidad de Malasia peninsular, Borneo y Sumatra. Varios estudios han mostrado que estas plantaciones mantienen un conjunto de diversidad muy pobre en comparación con el bosque tropical primario, e incluso el secundario altamente alterado (p. ej. Canale *et al.*, 2012; Ghazali *et al.*, 2014; Stibig *et al.*, 2014). Los efectos colaterales de la fragmentación extrema del hábitat, junto con el mayor acceso de cazadores furtivos a zonas remotas a las que era imposible

acceder anteriormente, han resultado en rápidas bajas en la población de la mayoría de las especies que se han monitoreado a la fecha (Gibson *et al.*, 2013; Koh, 2008; Laurance *et al.*, 2011; Petrenko *et al.*, 2016; Sasidhran *et al.*, 2016; Voigt *et al.*, 2018; Yue *et al.*, 2015).

El rinoceronte de Sumatra, la especie más pequeña del mundo, está al borde de la extinción. En 1984 se estimaba que entre 45 y 75 ejemplares rondaban en Malasia peninsular (Flynn y Abdullah, 1984), pero la última señal de esta especie se registró en 2007 y en 2019 se consideró extinta (Havmøller *et al.*, 2016). En Sabah, el último individuo salvaje fue capturado en una plantación de palma de aceite en 2014, sufrió una patología severa en su sistema reproductivo y era infértil (Kretzchmar *et al.*, 2016). En 2004 se estimaba que la población de la única especie del gran simio de Asia, el orangután (Figura 4), llegaba a los 55.000 ejemplares (Wich *et al.*, 2008), pero, actualmente, el consenso es que la especie está distribuida más extensamente que lo anteriormente estimado y que puede haber hasta 100.000 orangutanes en Borneo (Wich *et al.*, 2012). No obstante, Voigt *et al.* (2018) estimaron que la población del orangután en Borneo se había reducido ~50 % desde 1999 y consideraba el desarrollo de la palma de aceite como responsable de una gran parte de esta reducción.

Sin embargo, el paisaje actual de plantaciones mantiene más de 10.000 orangutanes (Meijaard, 2018), lo

que hace que este sea esencial para su conservación en el futuro y, de hecho, para la conservación de especies en general. Los enormes bancos de tierra de propiedad privada presentan oportunidades inexploradas para esto. El requerimiento de conservar áreas evaluadas como Altos Valores de Conservación (AVC) al interior de las plantaciones (por ejemplo, franjas ribereñas, selvas tropicales no perturbadas, suelos de turba, puntos calientes de biodiversidad) y esquemas de reforestación son medidas positivas. Estos requerimientos se han integrado como parte del esquema de certificación Aceite de Palma Sostenible de Indonesia (ISPO, por sus siglas en inglés) y Aceite de Palma Sostenible de Malasia (MSPO, por sus siglas en inglés) y, poco a poco, se están convirtiendo en la norma para toda la industria. No obstante, en un contexto de conservación se requieren muchas más acciones que ‘reservas de cumplimiento’. Una industria que abarca millones de hectáreas de tierra también debe asumir responsabilidad por la protección del medio ambiente en estas áreas. La pregunta es: ¿cómo?

## Emisiones de gases de efecto invernadero

La expansión de la palma de aceite se ha asociado con un aumento en las emisiones de GEI por la intensificación, deforestación y quema. Sin embargo, es im-

**Figura 4.** Orangután salvaje en la zona de reforestación de Ulu Segama del norte

Fotografía: cortesía de Jackson, T. (2016).





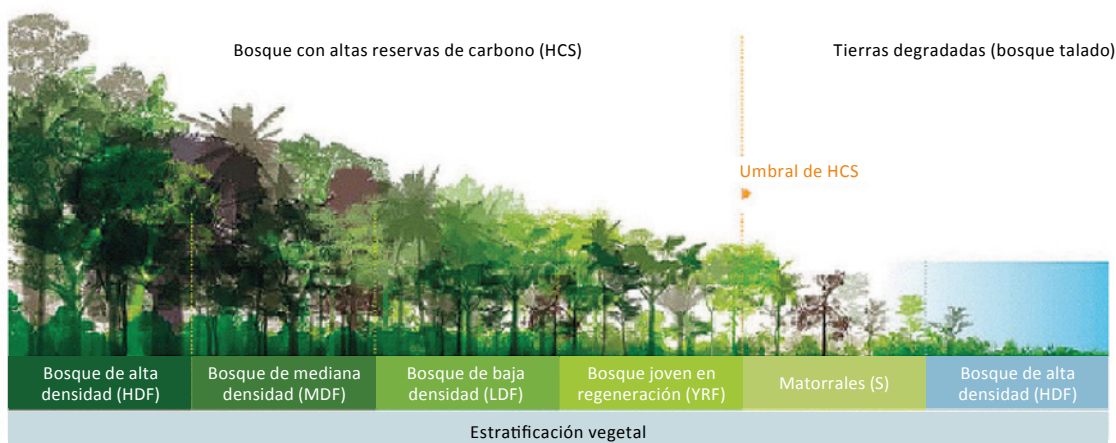
portante definir su papel en estos problemas y discutir las maneras de corregir o revertir estos efectos negativos. La palma de aceite se cultiva en rotaciones, con una vida típica de 20 a 30 años. Las reservas de carbono en una plantación dependen de su edad y, para los efectos de este artículo, lo que se hizo fue adoptar el valor típico del total de biomasa en pie (incluyendo biomasa superficial y subterránea) de la palma de aceite cultivada en suelos minerales o de turba, promediada durante la vida total de una plantación. Según un metaanálisis de Kho y Jepsen (2015), en Malasia este valor, aunque varía entre sitios, se ha estimado en 29 Mg C ha<sup>-1</sup>. Esto puede compararse con la biomasa en pie del bosque primario, que varía entre 156 Mg C ha<sup>-1</sup> y 252 Mg C ha<sup>-1</sup>, y el bosque secundario (bosque tala-do) de 59 Mg C ha<sup>-1</sup> (Kho y Japsen, 2015). Claramente, las plantaciones de palma de aceite representan una reducción significativa en la biomasa en pie en comparación con el bosque primario y secundario. Sin embargo, donde se planta palma de aceite en suelos degradados por tala, cultivo o quema (lo que resulta en una baja biomasa de carbono) esta se convierte en un sumidero neto de carbono. Gingold (2010) informó que varios millones de hectáreas en Indonesia cumplen con los criterios de suelos degradados. Para aclarar estos criterios, el grupo de Rosoman *et al.* (2017), conformado por la industria y varias ONG, produjeron el conjunto de herramientas del Enfoque

de Altas Reservas de Carbono (HCS, por sus siglas en inglés) para mantener dichas reservas y manejar los GEI, proporcionando una guía para evaluarlas y para administrar el inventario de carbono (Figura 5). Llevando este enfoque más allá, el Fondo para la Defensa del Medio Ambiente (Miller y Cai, 2015) propuso áreas de cero deforestación en Indonesia, pero también recomendó satisfacer la necesidad futura de aceite de palma intensificando la producción y expandiéndola hacia suelos degradados.

Dado que la palma de aceite se siembra como un cultivo comercial y se utiliza para varios propósitos, su impacto sobre la biomasa en pie es, tan solo, una parte de la historia. Para entender por completo dicho impacto es necesario incluir los aportes de GEI más allá de la etapa de cultivo, incluyendo el procesamiento, el transporte y el consumo. Posteriormente, estos datos se pueden comparar con otras opciones para producir aceites vegetales que tienen el mismo fin pero que provienen de fuentes diferentes. Los impactos de varios aceites vegetales sobre las emisiones de GEI pueden compararse mediante el análisis de ciclo de vida (ACV), especialmente cuando se utiliza el aceite como biocombustible (práctica adoptada en la Unión Europea) para reemplazar combustibles fósiles como fuente de energía, con el objetivo de descarbonizar esta energía. Los análisis de ACV han identificado que gran parte de la emisión de GEI ocurre durante el

**Figura 5.** Diferencias en las altas reservas de carbono (HCS) entre bosques y suelos degradados

Fuente: Rosoman *et al.* (2017).



procesamiento en la planta de beneficio. Por ejemplo, Stichnothe y Schuchard (2011) calcularon que se puede lograr una reducción cuádruple en las emisiones de GEI (460 kg CO<sub>2eq</sub> por tonelada de racimos de fruta fresca versus 110 kg CO<sub>2eq</sub> por tonelada de racimos de fruta fresca) capturando el método de los estanques de efluentes y compostando los racimos de fruto vacíos, y devolviéndolos a la plantación. Estas prácticas se están convirtiendo en la norma dentro de la industria. Al 2015, 246 de las 445 plantas de beneficio en Malasia contaban con tecnología de captura de metano instalada o en etapa de planeación y construcción (Enström *et al.*, 2018).

O'Connell *et al.* (2019) demostraron la importancia de capturar el metano en un ACV reciente en el que compararon las emisiones de GEI del uso de diferentes aceites como biocombustible para la aviación. Compararon los aceites de canola, girasol, soya y palma con cálculos separados para la palma de aceite sembrada en suelo mineral o de turba y con o sin captura de metano. Todos los cálculos se hicieron con la suposición de que no había cambios en el uso del suelo (por ejemplo, deforestación) asociados con el sistema de producción. Los análisis mostraron que el aceite de palma producido con palmas sembradas en suelos minerales y con captura de metano tenían las mejores emisiones de GEI por unidad de energía de combustible producida (34,7 g CO<sub>2eq</sub> por MJ), seguido del aceite de soya (39 g CO<sub>2eq</sub> por MJ), de girasol (41,4 g CO<sub>2eq</sub> por MJ), de canola (51,1 g CO<sub>2eq</sub> por MJ), de palma sembrado en suelos minerales sin captura de metano (52,8 g CO<sub>2eq</sub> por MJ) y, por último, el mejor escenario para el aceite de palma, es decir la sembrada en turba (sin cambio del uso del suelo y con captura de metano) (117,6 g CO<sub>2eq</sub> por MJ). Por lo tanto, la palma de aceite puede tener las menores emisiones de GEI entre los cultivos oleaginosos comparables más próximos cuando se utiliza como biocombustible para aviación, siempre y cuando no haya cambios en el uso del suelo, se recupere y se utilice el metano, y la palma se siembre en suelos minerales. Los ACV que incluyen el impacto del cambio en el uso del suelo son una minoría y las diferencias en la forma en la que se establecen estos ACV hacen que la comparación entre estudios sea difícil (Archer *et al.*, 2018). Al incorporar el cambio en el uso del suelo, las emisiones de GEI asociadas con la producción de palma de aceite aumentan significativamente,

en especial para la palma de aceite sembrada en suelos de turba, donde las emisiones de GEI son más altas. En respuesta a estos hallazgos, la RSPO, los principales grupos de plantaciones y más de 50 compañías que utilizan aceites vegetales se comprometieron a eliminar la deforestación y la conversión de turba de sus sistemas de producción.

Mirando hacia el futuro, y siempre y cuando se pueda eliminar la siembra en suelos de turba de las futuras expansiones de la palma de aceite (y que se progrese en el rendimiento mediante la mejora genética y agronómica), las emisiones netas de GEI de la palma de aceite serán menores que las de otras fuentes de aceite vegetal. Adicionalmente, es posible lograr mayores compensaciones de carbono si una mayor intensidad en la producción se complementa con programas integrados de regeneración de bosques, mediante nuevas colaboraciones entre las plantaciones y las ONG para restaurarlos y restaurar los suelos degradados en el entorno de la palma de aceite, mediante la resiembra. Riutta *et al.* (2018) compararon la producción primaria neta (PPN) de los bosques primarios y secundarios en Sarawak. Si bien la PPN de los bosques secundarios fue significativamente menor, esto se debió a la relativa escasez de árboles debido a los vacíos dejados por la tala. Si los bosques secundarios se manejan activamente para restaurar su densidad arbórea (basal) original, los datos sugieren que la PPN puede superar en 40 % la de los bosques primarios. Tomando un valor promedio de 1 Mg C ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> para la PPN de una plantación de palma de aceite (Kaniah *et al.*, 2014) y 13 Mg C ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> como el valor del bosque primario, si se restauran 2 ha de bosque secundario por cada 3 ha de plantación, es posible que la palma de aceite sea neutra en carbono. Dado que la PPN es la misma para bosques primarios y secundarios, esto es cierto independientemente de si se talan bosques primarios o secundarios para la producción.

## Impacto social de la palma de aceite

La industria de la palma de aceite suele ser criticada por abusar de los derechos de los trabajadores, realizar trabajo infantil y por no respetar los derechos de los pueblos indígenas y de las comunidades. Si bien han existido claros ejemplos de violaciones a los derechos humanos, es importante observarlos en

el contexto de las industrias que se desarrollan rápidamente en economías emergentes. La expansión de la palma de aceite ha tenido un impacto masivo en las economías en desarrollo de Malasia e Indonesia que han visto un rápido crecimiento de su Producto Interno Bruto (PIB) en las últimas décadas, pero el PIB per cápita sigue siendo bajo, de 1.390 dólares y 4.180 dólares, respectivamente. El aceite de palma es el principal aportante agrícola al PIB de Malasia, con un total de 44.800 millones de RM (moneda de Malasia) o 3,8 % del aporte al PIB de 2017. Esta también es la industria agrícola más importante en Indonesia, aportando entre 1,5 % y 2,5 % del PIB de la nación e ingresos para 6 millones de trabajadores en un país en el que el 50 % de ellos solo tienen empleo informal y el nivel educativo es bajo.

La alta productividad y rentabilidad de la palma de aceite ofrece a los trabajadores de las plantaciones y a las comunidades de pequeños productores una oportunidad de mejorar significativamente su bienestar social, incluyendo mayores ingresos y acceso a educación y salud. Las condiciones económicas en la región en las últimas décadas proporcionaron un grupo de trabajadores de bajo costo que laboraron para expandir la industria. No obstante, los bajos salarios y las pobres condiciones en algunas fincas fueron objeto de críticas por sindicatos y ONG. En línea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas No. 8, “promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos”, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) diagnosticó las condiciones laborales en el sector de la palma de aceite en Indonesia, dando como resultado un acuerdo entre la industria, el gobierno y organizaciones sociales de un plan nacional de acción para promover el trabajo decente en las plantaciones de palma de aceite (OIT, 2015). Este acuerdo se desarrolló aún más, como resultado de un diálogo nacional entre empleadores y organizaciones de trabajadores para abordar los problemas del sector (OIT, 2017). La situación es diferente en Malasia, donde hay una fuerte dependencia de trabajadores inmigrantes, que suelen llevar vidas precarias para el trabajo de campo en las plantaciones de palma de aceite (Pye *et al.*, 2012). La MPOB está buscando hacer frente a la escasez de mano de obra y aumentar la productividad de los trabajadores mediante grandes

inversiones en investigación para mecanización (Kushari *et al.*, 2019). En respuesta a estos problemas, la RSPO creó el Grupo de Trabajo sobre Derechos Laborales (LTF, por sus siglas en inglés) para fortalecer los estándares y procesos de protección laboral y mejorar el nivel de implementación y cumplimiento entre sus miembros (RSPO, 2017). Los resultados de estas iniciativas aún deben ser determinados.

Si bien la RSPO es vista como una fuerza líder para la sostenibilidad y la certificación, es cuestionada por su alcance limitado y por su conveniencia en la industria. El esquema se diseñó originalmente para evitar el impacto ambiental de las grandes plantaciones (Morgans *et al.*, 2018), pero también se basó en la protección de las dimensiones sociales y económicas de la sostenibilidad. Como resultado, los pequeños productores no fueron tenidos en cuenta, lo suficiente, durante las etapas iniciales de la RSPO, pero esto fue abordado en revisiones posteriores (por ejemplo, RSPO Next). No obstante, la RSPO sigue presentando barreras para la certificación de los campesinos más pobres debido a las inversiones financieras requeridas y a su complejidad (Morgans *et al.*, 2018; Paoli *et al.*, 2010). Aunque es claro que la RSPO produce mejores beneficios económicos, su impacto sobre la reducción de la pobreza o la mejora de la salud es cuestionada (Morgans *et al.*, 2018). Tal vez no es sorpresa que, actualmente, solo un 20 % del cultivo se produzca bajo la certificación RSPO. De estos, Tullis (2019) menciona que solo la mitad de la producción certificada es vendida a un precio *premium* y que incluso este es bajo. Reitberg y Slingerland (2016) reportan un aumento de entre el 1 % y el 4 % para el aceite de palma crudo (APC) de palma certificada. El costo y escala de la implementación de la certificación a menudo significa que las necesidades de los pequeños productores no tienen representación (Morgans *et al.*, 2018). Para ser inclusivos, Malasia e Indonesia introdujeron esquemas de certificación para pequeños productores (MPSO, ISPO). Si bien se consideran menos exigentes que el esquema de la RSPO, son el primer paso para educar y comprometer a los campesinos a superar los desafíos ambientales.

Que los pequeños productores siembren palma de aceite indica que lo ven como una opción rentable para su sector; sin embargo, a menudo no tienen el conocimiento ni las capacidades para beneficiarse completamente del cultivo. Para hacer frente a este problema,

la MPOB y el Instituto de Investigación de Aceite de Palma de Indonesia (IOPRI, por sus siglas en inglés) se han enfocado en la extensión y capacitación de pequeños productores para mejorar su productividad e ingresos. La medida en la que esta oportunidad se ha materializado varía significativamente y depende de la historia socioeconómica de la aldea. En un estudio de caso sobre el impacto de la palma de aceite en la vida de los aldeanos en Kalimantan, Sanitika *et al.* (2019) indican que las aldeas que se encontraban en áreas ampliamente deforestadas y que tenían medios de subsistencia orientados al mercado, contaban con mayores probabilidades de tener una mejora en su situación social y económica. A modo de comparación, las que se encontraban en áreas ampliamente boscosas, con poca infraestructura de apoyo, tenían una menor tasa de mejora.

La deforestación ha afectado los derechos de las comunidades indígenas que viven en la selva, causando conflictos directos con la industria de la palma de aceite (p. ej. Mickute, 2018). Colchester *et al.* (2007) entrevistaron a estas comunidades que habían sido afectadas por la palma de aceite en Sarawak, y encontraron serias preocupaciones sobre un aparente desprecio hacia los derechos de los indígenas, con muchos casos que han sido llevados a las cortes. El consentimiento previo, libre e informado de los pueblos indígenas a las actividades planeadas en sus tierras es un requisito del derecho internacional, pero el respeto de estos derechos se reduce mediante un mapeo pobre de la tierra y la falta de transparencia de las leyes relacionadas con el desarrollo de la misma. Estos derechos fueron reconocidos por la RSPO, que emitió una *Guía del consentimiento libre, previo e informado para miembros de la RSPO* (RSPO, 2015). Nesadurai (2013) consideró que la RSPO ha sido mucho más sensible que los gobiernos a los derechos sobre la tierra de las comunidades indígenas y rurales, proporcionando un debido proceso para los reclamantes de tierras y reconociendo que estas comunidades pueden tener un derecho legítimo sobre la misma, incluso si los gobiernos otorgaron a las compañías la propiedad legal. A medida que se afianza el compromiso con la cero deforestación de la industria de la palma de aceite, el alcance de los nuevos conflictos con los habitantes indígenas de la selva debería disminuir teniendo en cuenta los errores del pasado para establecer programas de propiedad indígena en la reforestación.

## Impacto sobre la salud

Las críticas de los impactos del aceite de palma en la salud se han enfocado en los posibles efectos sobre los individuos en países occidentales y no en su importancia en la nutrición, especialmente en el mundo en desarrollo. Es necesario reconocer que la palma de aceite es más eficiente al producir grasa que la soya, la canola y el girasol y que reducir la producción podría poner en riesgo la seguridad alimentaria mundial. La mayoría de los pronósticos de crecimiento de la población en el planeta y el aumento en la demanda por alimentos tendrá lugar en Asia y África, donde se cultiva la palma de aceite. Además de proporcionar energía, el aceite de palma tiene otras ventajas para las regiones tropicales. Es más estable a temperatura ambiente que otros aceites vegetales, importante para su uso repetido en la fritura y en las economías emergentes en las que los refrigeradores domésticos no están ampliamente disponibles.

El APC es rico en betacaroteno, tocotrienoles y está libre de colesterol, la mitad de sus ácidos grasos están presentes como ácido palmítico, con ácidos oleico (40 %) y linoleico (10 %), los cuales proporcionan equilibrio. Se han hecho afirmaciones de los efectos beneficiosos teóricos de los tocotrienoles para la salud humana, incluyendo propiedades contra el cáncer. Sin embargo, han sido basadas en experimentos en células y animales, a menudo utilizando ingestas más allá del rango que probablemente se encontraría en el consumo de aceite de palma. Por lo tanto, no hay suficiente evidencia de estudios en humanos que demuestre que los tocotrienoles tienen efectos importantes para la salud. Los principales beneficios nutricionales del aceite de palma son: es una fuente oxidativa estable de energía alimentaria; y facilita la absorción de vitaminas solubles en grasa, particularmente vitamina A, que es importante en economías emergentes y de bajos ingresos. El aceite de palma rojo es consumido ampliamente en África occidental y hace grandes aportes a la ingesta de vitamina A, pero el APC se refina físicamente (eliminando los carotenos) para producir un aceite más estable. El aceite de palma juega un papel importante en reducir la ingesta de ácidos grasos *trans* dañinos. El aceite de palma refinado es una fuente importante de espesantes en mezclas interesterificadas libres de ácidos grasos *trans* como la margarina, esparcibles y

grasas para pastelería (Mensink *et al.*, 2016). Los lípidos estructurados de la fórmula para lactantes con ácido palmítico en la posición *sn-2*, que promueve la digestión de grasas en los infantes y aumenta la absorción de calcio, también están hechos de oleína de palma, utilizando interesterificación dirigida por enzimas. La presencia de ácido palmítico en la posición *sn-2* puede tener efectos beneficiosos para la salud intestinal (Miles y Calder, 2017), y un artículo reciente de la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (EPSGAN, por sus siglas en inglés) concluyó que no existe justificación científica para eliminar este aceite de la fórmula para lactantes, generando críticas de algunos activistas ambientales (Bronsky *et al.*, 2019).

El ácido palmítico es un componente esencial de todas las membranas celulares en el cuerpo humano, es un intermediario clave en el metabolismo del ácido graso y está presente en todas las grasas y aceites. Recientemente, las guías dietéticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomendaron que los ácidos grasos saturados (AGS) no deberían suministrar más del 10 % de la energía para evitar enfermedades cardiovasculares (ECV). Sin embargo, las tasas de ECV en Europa, Norteamérica y Australia han caído marcadamente durante los últimos 30 años y, actualmente, la ingesta promedio de AGS proporciona el 12 % o menos de la energía, y se obtiene principalmente a partir de carnes y productos lácteos, no de aceites vegetales. Durante el pico de la epidemia de enfermedades coronarias en la década de 1970, el aceite de palma nunca fue un componente sustancial del consumo dietético de los países afectados. Hoy en día las dietas de estos han cambiado sustancialmente desde este periodo, con un mayor consumo de frutas y vegetales, de aceites vegetales y aves de corral y una reducción en el uso de grasas hidrogenadas y de origen animal. Los metaanálisis de los estudios observacionales prospectivos más recientes, realizados principalmente en Norteamérica y Europa, no lograron demostrar una relación entre la ingesta de AGS y el riesgo de ECV (Chowdhury *et al.*, 2013; De Sousa *et al.*, 2015). Adicionalmente, un gran Estudio Prospectivo de Epidemiología Urbana y Rural (PURE, por sus siglas en inglés) de cohorte realizado en economías de ingresos medios y emergentes, incluyendo Malasia, no encontró ninguna

relación entre la ingesta total de AGS y la mortalidad por ECV (Dehghan *et al.*, 2017). No obstante, debe notarse que el consumo de AGS en los países que participaron en el PURE, estaban por debajo o cerca de los niveles de ingesta recomendados por la OMS. Algunas personas siguen debatiendo, con base en datos observacionales obtenidos principalmente de estudios de cohorte prospectivos en Estados Unidos, que reemplazar los AGS con ácidos grasos poliinsaturados puede reducir el riesgo de ECV, a pesar de la evidencia de varios ensayos controlados que no han logrado demostrar que seguir esta indicación tenga algún efecto sobre la mortalidad por ECV (Hamly, 2017). Nueva evidencia, utilizando biomarcadores, que son indicadores confiables del consumo, muestran que la falta de ácido linoleico en la dieta está asociada con un riesgo 22 % mayor de ECV (Marklund *et al.*, 2019). Las bajas ingestas de ácido linoleico están asociadas con el consumo de productos cárnicos rojos o procesados, lo que está consistentemente relacionado con un mayor riesgo de ECV. Por el contrario, el aceite de palma contiene aproximadamente cuatro veces la cantidad de ácido linoleico encontrada en otros aceites tropicales (p. ej. coco, manteca de cacao, karité) y grasas de animales rumiantes. Esto puede explicar, en parte, la falta de asociación del aceite de palma con ECV.

Estudios sobre alimentación controlada de humanos (Fillipou *et al.*, 2014; Fattore *et al.*, 2014) encontraron que el ácido palmítico suministrado como aceite de palma resultó en un pequeño aumento (0,044 mmol litro<sup>-1</sup>) en las concentraciones de colesterol de lipoproteína de baja densidad en plasma (LDL, por sus siglas en inglés), en comparación con el ácido oleico por cada 1 % de energía intercambiada, lo que podría predecirse que tiene un efecto significativo sobre el riesgo de ECV (menos del 1 %). Estudios de alimentación en Asia, incluyendo China (Sun *et al.*, 2018), encontraron que intercambiar la oleína de palma por aceite de oliva, con ingestas de entre 30 y 40 g por día, no tenía efectos sobre el colesterol LDL. El aceite de palma no afecta otros factores de riesgo de ECV como la presión arterial, la función vascular, la sensibilidad a la insulina, los marcadores inflamatorios y la actividad procoagulante. Adicionalmente, su composición de ácidos grasos es maleable y puede ser modificada mediante la crianza selectiva de plantas para producir variedades o

fracciones que contengan más ácido oleico y menos ácido palmítico que el requerido, para formular alimentos con un perfil de ácidos grasos que cumpla con las guías dietéticas actuales.

Por lo tanto, si bien el aceite de palma es importante para satisfacer los requisitos mundiales de alimentos, especialmente en Asia y África, no hay evidencia que sustente las afirmaciones de que esté asociado con resultados nutricionales adversos para los humanos. Es así como, el llamado a los aliados para que se unan a la “generación de pruebas y promoción en torno a los impactos perjudiciales del aceite de palma en los humanos y la salud planetaria” (Kadandale *et al.*, 2019) parece infundado.

## Discusión

Durante las últimas décadas, la percepción del público sobre la palma de aceite en algunos sectores ha cambiado de ser un cultivo milagroso y un árbol de bosque natural para alimentar al mundo, a ser un presagio de colapso ambiental. Esta opinión emergente suele ser promovida con un uso selectivo de la información y poco conocimiento de un contexto más amplio en los países productores. El éxito y expansión de la palma de aceite ha proporcionado una meta a aquellos preocupados por el ambiente, la salud y los derechos humanos. Si bien existen problemas que no se pueden negar, el enfoque para abordarlos debe ser examinado.

La Unión de Científicos Preocupados (2013) mencionó, con aparente alarma, que las plantaciones de palma de aceite cubren un área del tamaño del estado de Georgia (Estados Unidos). Sin embargo, debe considerarse notable, que debido a la productividad de la palma de aceite, se pueden producir más de un tercio de los aceites vegetales del mundo en un área no mayor a la de un estado mediano de los Estados Unidos. En contraste, en 2018, el área mundial de plantaciones de soya se estimaba en 122 millones de hectáreas, que es 8 veces el área del estado de Georgia. Adicionalmente, solo produjo el 10 % de la cantidad de aceite, de un área equivalente de cultivo de palma de aceite. A medida que la población y los ingresos mundiales aumentan, la demanda de aceites vegetales crece. Esta se puede satisfacer mediante intensificación o expansión. Murphy (2014) señala que los rendimientos actuales

están muy por debajo del potencial y que nuevas selecciones y manejos podrían ayudar a cerrar la brecha. Los pequeños productores cultivan palma en aproximadamente el 40 % del área cubierta por el cultivo en el Sudeste Asiático, y el rendimiento es tan solo del 50-60 % de lo producido por los mejores cultivadores en plantaciones o estaciones de investigación. Hay una oportunidad clara para cerrar la brecha de rendimiento con los pequeños productores, mejorar sus medios de vida y cubrir la demanda futura de seguridad alimentaria. Incluso con aumentos potenciales en el rendimiento, los aumentos esperados en la demanda solo pueden lograrse expandiendo el área sembrada con palma de aceite. Se estima que para 2050 la necesidad futura de aceite vegetal podrá satisfacerse con tan solo 6 millones adicionales de producción de palma de aceite (Corley, 2009), que pueden desarrollarse en suelos degradados. El éxito de la palma de aceite al producir una proporción tan alta de las necesidades mundiales de energía alimentaria en un área pequeña no está exento de riesgos. Los monocultivos, como los desarrollados para la palma de aceite, son altamente susceptibles a la invasión de plagas y enfermedades y se debe mantener un programa activo de bioseguridad.

No se puede negar que la expansión de la palma de aceite, particularmente en el Sudeste Asiático, ha tenido un impacto negativo en el medio ambiente y la biodiversidad, pero es tan solo uno de los muchos factores involucrados y, con una cobertura <20 % de Malasia y <6 % de Indonesia, este cultivo no puede asumir toda la responsabilidad por las afectaciones ambientales de la región. Los últimos 25 años de pérdida de biodiversidad terrestre en el Sudeste Asiático han sido principalmente atribuidos a la desaparición del hábitat y a la caza furtiva. Si bien estos dos factores son promotores importantes, la falta de una gestión de población dedicada, juega un papel igual o más relevante. La pérdida del tigre de Java, el rinoceronte de Sumatra, el pavo real cuelliverde y el dúgon (de Malasia occidental) continuó, a pesar de tener el conocimiento para prevenirlo y suficiente hábitat disponible para conservar las especies. Sin embargo, las poblaciones aisladas de una variedad de especies en peligro de extinción están evolucionando en subpoblaciones aún más pequeñas. La convicción común sigue siendo que estas especies deben ser “salvadas” en áreas protegidas y, en consecuencia, la mayoría

de las compañías de aceite de palma siguen lidiando con los orangutanes residentes, removiéndolos con la ayuda de ONG y “rescatándolos” en instalaciones de cautiverio, donde la mayoría vivirá sus últimos días. Si bien varios centros han comenzado a devolver y a liberar especímenes, el número de reintroducciones a la vida silvestre continúa siendo mucho menor al de especímenes nuevos en los centros de rescate. A pesar de que los Principios y Criterios de la RSPO solicitan “manejar los AVC y las especies”, ninguna compañía lo está haciendo a la escala necesaria. Ni las reservas de cumplimiento ni el monitoreo a la extinción son suficientes (Kenney *et al.*, 2014; Laurance *et al.*, 2017). Las especies deben tratarse en su hábitat natural, incluso si solo quedan algunos especímenes en un fragmento aislado de bosque. La necesidad de manejo metapoblacional es más relevante que nunca porque trabajar sobre el riesgo de extinción se ha vuelto más importante que solo prevenirlo. Es necesario enlazar genéticamente a las poblaciones aisladas, ya sea reestableciendo corredores ecológicos que permitan la migración natural o mediante intervención humana, esto garantizará el flujo genético mediante el movimiento y cruce de especímenes en intervalos definidos. El manejo metapoblacional sigue siendo una de las tareas más desafiantes de la industria. Incluso las ONG más ambientalistas tienen dificultades conceptualizando y planeando este enfoque ¿Cómo se va a implementar? Queda en manos de los actores más dedicados de la industria comenzar con esta tarea, ya que las oportunidades de éxito son extraordinarias. De hecho, este enfoque puede ser la principal actividad que ayudará a cambiar la imagen negativa del sector de la palma de aceite por una imagen positiva, proactiva y progresiva.

Es reconfortante que el manejo de la vida silvestre concurre con la reducción de los GEI. Prevenir la deforestación adicional o sembrar en humedales de turba, ambos hábitats importantes de fauna silvestre, reduce su origen, mientras que sembrar en suelos degradados proporciona un sumidero de carbono. Manejar toda una industria para que se enfoque en los resultados ambientales positivos es un desafío importante y se basa en la colaboración y las buenas intenciones de muchos actores. El enfoque de AVC para el manejo de la tierra (Rosoman *et al.*, 2017) es un progreso importante, pues proporciona una guía práctica para

realizar esta labor y un camino para que el deseo de la RSPO y la industria de la cero deforestación sea una realidad. Lograr la certificación y el reconocimiento de la sostenibilidad de la palma de aceite requiere el compromiso de los productores y también la aplicación de sanciones a los infractores.

En 2019, la Comisión EAT-Lancet publicó una propuesta para la salud mundial en 2050. La dieta recomendada estaba basada en cereales integrales, variedad de frutas y vegetales, legumbres y nueces, con el mínimo posible de azúcar añadido y una reducción severa en el consumo de carnes rojas y productos lácteos. Sorprendentemente, el informe recomendó una ingesta relativamente alta de grasas añadidas de 50 g por día, con 6,9 g por día (rango de 0 a 6,9 g) de aceite de palma y 40 g por día de aceites vegetales altos en ácidos grasos insaturados, particularmente aceite de soya. El aceite de palma es una fuente mucho más eficiente de ácidos grasos insaturados que otros aceites vegetales. Según lo discutido, a diferencia de fuentes de ácidos grasos *trans* (grasas parcialmente hidrogenadas y grasas de animales rumiantes), no existe evidencia de que el aceite de palma tenga efectos negativos para la salud, excepto por el pequeño efecto del ácido palmítico sobre el marcador indirecto de riesgo para enfermedades coronarias (colesterol LDL). Si este efecto del ácido palmítico es visto como problemático, entonces este nivel puede reducirse mediante el mejoramiento genético o mediante tecnologías de procesamiento como el fraccionamiento.

Parece que la “dieta planetaria” fue formulada sin considerar dónde ocurre la mayoría del crecimiento poblacional del mundo y qué alimentos se pueden cultivar y en qué áreas. La falta de reconocimiento de la importancia del aceite de palma en África, Asia y Mesoamérica para reducir la pobreza, y el potencial impacto devastador sobre el ambiente de reemplazar el aceite de palma con aceite de soya, es apabullante. Cumplir con la meta de aceites vegetales insaturados establecida para 2050 sin aumentar el cultivo de palma de aceite requeriría cuadruplicar el área que se necesita para la producción de aceite de soya, mucho del cual sería modificado genéticamente y producido en Norte y Suramérica. Además, aceleraría la deforestación en la cuenca del Amazonas, aumentaría la dependencia del glifosato que se aplica a las variedades modificadas genéticamente (MG) y resistentes al herbicida, a lo cual

se oponen varios grupos ambientalistas. Más importante aún, detener la producción de aceite de palma en Asia y en África llevaría a la pobreza a millones de pequeños productores en las partes más densamente pobladas de Malasia e Indonesia. También resultaría en la dependencia de aceite de soya y canola importado de Norte y Suramérica.

Si bien el aceite de palma ha mejorado las economías de Malasia e Indonesia, hay un debate en curso sobre quién se ha beneficiado más. Santika *et al.* (2019) informaron que cuando se sembraron plantaciones de palma de aceite en áreas en las que la agricultura comercial ya estaba establecida, la población local se benefició, mientras que en lugares donde las plantaciones se establecieron en bosques convertidos, sin infraestructura física o social adecuada, la población local no obtuvo beneficio.

Todaro y Smith (2009) plantearon que no es razonable que las personas que viven en comunidades pobres y aisladas asuman solos la tarea y los costos de proteger los bosques húmedos tropicales que quedan en el mundo. Mientras que otros se han beneficiado de la tala y la conversión del suelo para cultivos productivos, los habitantes de la selva siguen siendo marginalizados y pobres. Es necesario abordar estos problemas a nivel regional, donde una parte de las ganancias de la producción de la palma de aceite puedan aplicarse para apoyar objetivos sostenibles alternativos en áreas de conservación. También hay posibilidades de ofrecer oportunidades de compensación de carbono a muchas industrias intensivas en carbono que tienen relaciones con Malasia e Indonesia. Los consumidores también pueden contribuir a los sistemas de producción ética pagando un precio extra por los productos elaborados bajo esta línea. Este sistema fue proyectado por World Wildlife Fund (WWF) y otros, con la creación de la RSPO y un sistema para producir aceite sostenible certificado. La realidad fue una mínima recompensa económica para los productores con certificación RSPO, lo que resultó en una baja adopción, especialmente en los pequeños productores. No obstante, la RSPO asumió el liderazgo y abordó muchos de los problemas de la producción de la palma de aceite mencionados por los críticos y las ONG. Tal vez sea momento de que los consumidores de toda la cadena de suministro valoren el esfuerzo de los agricultores y procesadores

certificados y paguen una suma adicional por un producto certificado.

Aunque durante años, muchas ONG han mermeado su oposición frente al aceite de palma e incluso han aprobado el aceite de palma certificado, mucho tiempo de campaña ha dejado la impresión general de que este es malo. En una columna para The Telegraph, el escritor de comida Morrissy Swann (2018) titula “¿Qué es el aceite de palma, dónde se encuentra y cómo puedes evitarlo?”, y propone que “la respuesta obvia es buscar el texto aceite de palma en la etiqueta y devolverlo al estante”. Adicionalmente, una exploración rápida en Internet de la frase “No al aceite de palma” entrega la mayoría de los resultados sin cualificaciones de aceptabilidad del producto certificado. Al enfocarse en “No al aceite de palma”, las ONG no están viendo el cuadro completo. Incluso la afirmación de Greenpeace de las 130.000 ha de bosque y turba despejadas para sembrar palma de aceite en 2015 (Greenpeace, 2018) se vuelve insignificante al compararla con los 12 millones de hectáreas de bosque tropical que se pierden por año, según las estimaciones de Global Rainforest Watch (2014). Esto no es para sugerir que se debe aceptar cualquier deforestación adicional. Los comerciantes y productores de palma de aceite, y los gobiernos, han aceptado el desafío de “cero deforestación, turba o explotación”. Al hacer esto una realidad, el aceite de palma se convertirá en un modelo de sostenibilidad.

Si bien la maliciosa campaña continúa desde algunos sectores, parece que el centro del debate ha pasado de un genérico “No al aceite de palma” a la oposición hacia el aceite palma “sucio”. Tal y como lo explica Ryan Schleeter (Greenpeace, 2018): “Greenpeace no está pidiendo que se haga boicot o se prohíba el aceite de palma. El aceite de palma es un cultivo muy eficiente... La solución es que las grandes marcas solo compren aceite de palma de productores responsables que protejan los bosques tropicales”. Si bien ha sido crítica de los impactos del desarrollo de la palma de aceite sin restricciones y poco regulado, la Unión de Científicos Preocupados (UCS, 2013) propone soluciones que son bastante compatibles con las de la RSPO: “Los agricultores mejoran el rendimiento y siembran en suelos degradados; los gobiernos formulan sus políticas de biocombustibles para prevenir las consecuencias no deseadas y para garantizar que se cumpla con las metas



críticas respecto al clima; las compañías en negocios relacionados con el aceite de palma actúan para garantizar que ninguna de sus materias primas contribuyan a la deforestación tropical o al agotamiento de la turba; los consumidores ejercen influencia”. En los últimos años, se ha adoptado el modelo inclusivo establecido por la RSPO de involucrar a representantes de todas las partes interesadas en la toma de decisiones para abordar los problemas más importantes que enfrenta la industria desde los estándares de AVC para el aceite de palma. Según concluye WWF (2018a), los “boicots al aceite de palma no protegerán ni restaurarán la selva tropical, mientras que las compañías que tomen acciones para una industria más sostenible están contribuyendo a una solución duradera y transparente”.

El aceite de palma sostenible será una realidad cuando el concepto sea aceptado por los productores, los consumidores y el público. En Malasia, la sostenibilidad es central en la campaña “Love Palm Oil” (Ama al aceite de palma), lanzada en 2019 para promoverlo como fuente de seguridad alimentaria, salud, calidad de vida y medio ambiente entre los malasios. Como dijo Teresa Kok Suh Sim, Ministra de Industrias Primarias, el objetivo de la campaña era generar orgullo nacional y un mayor aprecio por el aceite de palma malasio, enfocándose en la importancia socioeconómica, en la salud, nutrición y aplicaciones alimentarias y no alimentarias (The Star, 2019). El apoyo del público permitirá a la industria de la palma de aceite alinearse con el desarrollo de políticas para la sostenibilidad, como la Política Forestal de Sabah (Gobierno de Sabah, 2018; WWF, 2018b), que pretende restaurar los bosques degradados y cumplir las metas de sostenibilidad y los objetivos de biodiversidad. La política incluye mantener al menos el 50 % de la tierra de Sabah como reserva forestal y con cobertura arbórea y garantizar que a 2025 el 30 % del área de Sabah esté totalmente protegida.

La expansión de la palma de aceite, “el cultivo de oro”, especialmente en el Sudeste Asiático, ha traído consigo el éxito económico, pero también consecuencias imprevistas. Es necesario reconocer el impacto directo que tiene sobre la biodiversidad y los GEI, la conversión del suelo a plantaciones de palma de aceite, y cuando este sea negativo, debe mejorarse y no repe-

tirse. La industria se ha movido en esta dirección declarando “no deforestación, no turba” para desarrollos futuros y apoyando la restauración de bosques. En vez de ser el problema, la producción de aceite de palma podría ser la parte central de la solución a la deforestación, la protección de la fauna silvestre, el desarrollo social, la seguridad alimentaria y las emisiones controladas de GEI. La prohibición a la expansión de la palma de aceite hacia el bosque o en turba y la regulación efectiva de la industria ayudará a salvar las selvas tropicales que quedan en la región y a la vida silvestre que vive en ellas. Esto puede lograrse únicamente con un monitoreo, protección y cumplimiento efectivo, que solo es posible con recursos de una fuerte industria que mantiene las economías regionales.

## Conclusión

La industria de la palma de aceite puede cambiar la percepción de ser odiada a ser aceptada y eventualmente amada si construye confianza mediante total transparencia, y siguiendo reglas claras con acciones basadas en ciencia para preservar el medio ambiente, si produce un producto de calidad y si genera calidad de vida para sus trabajadores y comunidades asociadas. Estas reglas y acciones deben verificarse mediante una certificación. No obstante, la producción y manejo del cultivo en beneficio del medio ambiente es un bien común que tiene un costo para los productores. El valor ambiental agregado debe recompensarse reconociendo el bien ambiental mediante el pago de un precio extra. Amar al aceite de palma y comportarse de forma responsable permitirá garantizar la producción sostenible, preservando el medio ambiente y permitiendo que este juegue un papel fundamental para garantizar la seguridad alimentaria mundial en el futuro.

## Reconocimientos

Los autores quieren agradecer a los miembros de la comunidad de la palma de aceite, a nuestros colegas científicos y quienes se dedican a la conservación en todo el mundo, por las discusiones que llevaron a las ideas expresadas en este artículo.

## Referencias

- Abood, S. A., Janice, S. H. L., Zuzana, B., John, G. A. & Lian, P. K. (2015). Relative contributions of the logging, fiber, oil palm, and mining industries to forest loss in Indonesia. *Conservation Letters*, 8 (1), 58-67.
- Ancrenaz, M., Wich, S., Meijaard, E. & Simery, J. (2016). *Palm oil paradox: sustainable solutions to save the great apes*. UNEP/GRASP, Nairobi. 57 pp. Recuperado de <http://www.un-grasp.org/videos-resources/publications/>
- Archer, S. A., Murphy, R. J. & Steinberger-Wilckens, R. (2018). Methodological analysis of palm oil biodiesel life cycle studies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 94, 694-704.
- Bronsky, J., Campoy, C., Embleton, N., Fewtrell, M., Mis., N. F., Gerasimidis, K., Hojasak, I., Hulst, J., Indrio, F., Lapillionne, A., Molgaard, C., Moltu, S. J., Verduci, E., Vora, R. & Domelloh, M. (2019). Palm oil and beta-palmitate in infant formula: A position paper by the European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. *J. Pediatr. Gastroenterol Nutr.*, 68(5), 742-760.
- Canale, G. R., Peres, C. A., Guidorizzi, C. E., Gatto, C. A. F. & Kierulff, M. C. M. (2012). Pervasive defaunation of forest remnants in a tropical biodiversity hotspot. *PLoS ONE*, 7(8), e41671. doi:10.1371/journal.pone.0041671.
- Chowdhury, R., Warnakula, S., Kunutsor, S., Crowe, F., Ward, H. A., Johnson, L., Franco, O. H., Butterworth, A. S., Forouhi, N. G., Thompson, S. G., Khaw, K. T., Mozaffarian, D., Danesh, J. & Di Angelantonio, E. (2014). Association of dietary, circulating, and supplement fatty acids with coronary risk: A systematic review and meta-analysis. *Ann. Intern Med.*, 160(6), 398-406.
- Colchester, M., Wee, A. P., Wong, M. C. & Jalong, T. (2007). *Land is life: Land rights and oil palm development in Sarawak, report of the Forest Peoples' Program and Sawit Watch*. 136 pp. Recuperado de <http://www.forestpeoples.org/en/topics/palm-oil-rspo/publication/2010/land-life-land-rights-and-oilpalm-development-sarawak>
- Corley, R. H. V. (2009). How much palm oil do we need? *Environmental Science and Policy*, 12(2), 134-139.
- D'Andrea, A. C., Logan, A. L. & Watson, D. J. (2006). Oil palm and prehistoric subsistence in tropical West Africa. *J. African Archaeology*, 4, 1612-1651.
- De Souza, R. J., Cozma, A. I., Ukeryk, E., Schunemann, H. & Anand, S. S. (2015). Intake of saturated and *trans* unsaturated fatty acids and risk of all-cause mortality, cardiovascular disease, and type 2 diabetes: Systematic review and meta-analysis of observational studies. *BMJ*, 351, h3978.
- Dehghan, M., Mente, A., Zhang, X., Swaminathan, S., Wei, L. & Mohan, V. (2017). Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study investigators. Associations of fats and carbohydrate intake with cardiovascular disease and mortality in 18 countries from five continents (PURE): A prospective cohort study. *Lancet.*, 390(10107), 2050-2062.

- Duckworth, J. W., Sankar, K., Williams, A. C., Samba Kumar, N. & Timmins, R. J. (2016). *Bos gaurus*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016*: e.T2891A46363646. doi: 10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T2891A46363646
- Enström, A., Haatainen, T., Suharto, A., Giebels, G. & Kuan, L. Y. (2018). Introducing a new GHG emission calculation approach for alternative methane reduction measures in the waste water treatment of a palm oil mill. *Environment, Development and Sustainability*: 1-12. doi: 10.1007/s10668-018-0181-4
- FAO Statistical Databases (FAOSTATS). (2017). Food and Agriculture data. United Nations. Recuperado de [www.fao.org](http://www.fao.org)
- Fattore, E., Bosetti, C., Brighenti, F., Agostoni, C. & Fattore, G. (2014). Palm oil and blood lipid-related markers of cardiovascular disease: A systematic review and meta-analysis of dietary intervention trials. *Am. J. Clin. Nutr.*, 99(6), 1331-1350.
- Filippou, A., Teng, K. T., Berry, S. E. & Sanders, T. A. (2014). Palmitic acid in the *sn*-2 position of dietary triacylglycerols does not affect insulin secretion or glucose homeostasis in healthy men and women. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 68(9), 1036-1041.
- Fassler, J. (2016). Giving up palm oil might actually be bad for the environment. *Smithsonian Magazine March 2016*. Recuperado de <https://www.smithsonianmag.com/science-nature/giving-up-palm-oil-might-actually-be-bad-environment-180958092/>, accessed on 28 April 2019.
- Flynn, R. W. & Tajuddin Abdullah, M. (1984). Distribution and status of the Sumatran rhinoceros in Peninsular Malaysia. *Biological Conservation*, 28, 253-273.
- Gaveau, D. L. A., Locatelli, B., Salim, M. A., Yaen, H., Pacheco, P. & Sheil, D. (2018). Rise and fall of forest loss and industrial plantations in Borneo (2000-2017). *Conservation Letters*, 2018, e12622. doi: 10.1111/conl.12622
- Gaveau, D. L. A., Salim, M. & Arjasakusuma, S. (2016a). Deforestation and industrial plantations development in Borneo. doi: 10.17528/CIFOR/DATA.00049, Center for International Forestry Research (CIFOR), V2.
- Gaveau, D. L. A., Sheil, D., Husnayaen, Salim, M. A., Arjasakusuma, S., Ancrenaz, M., Pacheco, P. & Meijaand, E. (2016b). Rapid conversions and avoided deforestation: Examining four decades of industrial plantation expansion in Borneo. *Nature Scientific Reports*: 32017. doi: 10.1038/srep32017.
- Gibson, L., Lynam, A. J., Bradshaw, C. J. He, F., Bickford, D. P., Woodruff, D. S., Bumrungsri, S. & Laurance, W. F. (2013). Near-complete extinction of native small mammal fauna 25 years after forest fragmentation. *Science*, 341, 1508-1510.
- Gilbert, N. (2012). Palm-oil boom raises conservation concerns. *Nature*, 487 (7405), 14-15.
- Ghazali, A., Asmah, S., Syafiq, M., Yahya, M., Aziz, N., tan, L., Norhisham, A. R. & Puan, L. (2016). Effects of monoculture and polyculture farming in oil palm smallholdings on terrestrial arthropod diversity. *J. Asia Pac. Entomol.*, 19(2), 415-421.

- Gingold, B. (2010). FAQ: Indonesia, degraded land and sustainable palm oil. World Resources Institute. Recuperado de <http://www.wri.org/blog/2010/11/faqindonesia-degraded-landand-sustainable-palm-oil>
- Global Rainforest Watch. (2019). Recuperado de <https://www.globalforestwatch.org/>
- Greenpeace (2018). The final countdown: Now or never to reform the palm oil industry. Recuperado de <https://www.greenpeace.org/international/publication/18455/the-final-countdown-forests-indonesia-palm-oil/>
- Hamley, S. (2017). The effect of replacing saturated fat with mostly n-6 polyunsaturated fat on coronary heart disease: A meta-analysis of randomised controlled trials. *Nutr. J.*, 16, 30. doi: 10.1186/s12937017-0254-5.
- Havmøller, R. G., Payne, J., Widodo, R., Susie Ellis, Yoganand, K. Long, B., Dinerstein, E., Williams, A. C. Putra R. H., Gawi, J., Talukdar, B. K. & Burgess, N. (2016). Will current conservation responses save the critically endangered Sumatran rhinoceros *Dicerorhinus sumatrensis*? *Oryx*, 50(02), 355-359. doi:10.1017/s0030605315000472.
- OIT. (2015). Promoting decent work on oil palm plantation in Indonesia. Recuperado de [https://www.ilo.org/jakarta/whatwedo/projects/WCMS\\_624552/lang-en/index.htm](https://www.ilo.org/jakarta/whatwedo/projects/WCMS_624552/lang-en/index.htm)
- OIT. (2017). Palm oil multi-stakeholder national dialogue. Recuperado de [https://www.ilo.org/jakarta/whatwedo/eventsandmeetings/WCMS\\_581467/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/jakarta/whatwedo/eventsandmeetings/WCMS_581467/lang--en/index.htm)
- INPE (National Institute for Space Research, Brazil). (2019). Recuperado de <https://terrabrasilis.dpi.impe.br/en/homepage/>
- Kadandale, S., Marten, R. & Smith, R. (2019). The palm oil industry and non-communicable diseases. *Bulletin of the World Health Organization* 2019, 118-128.
- Kanniah, K. D. Muhamad, N. & Kang, C. S. (2014). Remote sensing assessment of carbon storage by urban forest. International Symposium on Digital Earth, 26-29 August 2013, Kuching, Sarawak, Malaysia. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 18: 012151.
- Kenney, J., Allendorf, F. W., McDougal, C. & Smith, J. L. D. (2014). How much gene flow is needed to avoid inbreeding depression in wild tiger populations? *Proc. R. Soc. B.*, 281, 20133337. doi: 10.1098/rspb.2013.3337
- Kretzschmar, P., Kramer-Schadt, S., Ambu, L., Bender, J., Bohm, T., Ernsing, M., Goritz, F., Hermes, R., Payne, J., Schaffer, N., Thayaparan, S. T., Zainal, Z. Z., Hilderbrandt, T. B. & Hofer, H. (2016). The catastrophic decline of the Sumatran rhino (*Dicerorhinus sumatrensis harrissoni*) in Sabah: Historic exploitation, reduced female reproductive performance and population viability. *Global Ecology and Conservation*, 6, 257-275. doi:10.1016/j.gecco.2016.02.006.
- Jonas, H., Abram, N. K. & Ancrenaz, M. (2017). *Addressing the impact of large-scale oil palm plantations on orangutan conservation in Borneo: A spatial, legal and political economy analysis*. 94 pp. London: IIED. Recuperado de <http://pubs.iied.org/pdfs/12605IIED.pdf>

- Koh, L. P. (2008). Can oil palm plantations be made more hospitable for forest butterflies and birds? *J. Appl. Ecol.*, 45, 1002-1009.
- Kho, L. K. & Jepsen, M. R. (2015). Carbon stock of oil palm plantations and tropical forests in Malaysia: A review. *Singapore J. Tropical Geography*, 249-268.
- Kushairi, A., Meilina Ong-Abdullah, Balu Nambiappan, Elina Hishamuddin, Mohd Noor Izuddin Zanal Bidin, Razmah Ghazali, Vijaya Subramaniam, Shamala Sundram & Ghulam Kadir Ahmad Parveez. (Kanniah). (2019) Oil palm economic performance in Malaysia and R&D progress in 2018. *J. Oil Palm Res.*, 31(2), 165-194.
- Laurance, W. F., Camargo, J. L. C., Luizao, R. C. C., Laurance, S. G., Pimm, S. L., Bruna, E. M., Stouffer, G. B., Williams, J., Benitez-Malvido, H. L., Vasconcelos, K. S., Van Houtan, C. E., Zartman, S. A., Boyle, R. D., Andrade, A. & Lovejoy, T. E. (2011). The fate of Amazonian forest fragments: A 32-year investigation. *Biological Conservation*, 144, 56-67. doi: 10.1016/j.biocon.2010.09.021
- Laurance, W. F. (2017). An Amazonian rainforest and its fragments as a laboratory of global change. *Biological Reviews*, 93(1), 223-247. doi:10.1111/brv.12343
- Marklund, M., Wu, J. H. Y., Imamura, F., Del Gobbo, L. C. Fretts, A., De Goede, J., Shi, P., Tintle, N., Wennberg, M., Aslibekyan, S., Chen, T. A., De Oliveira Otto, M. C., Hirakawa, Y., Eriksen, H. H., Kröger, J., Laguzzi, F., Lankinen, M., Murphy, R. A., Prem, K., Samieri, C., Virtanen, J., Wood, A. C., Wong, K., Yang, W. S., Zhou, U. X., Baylin, A., Boer, J. M. A., Brouwer, I. A., Campos, H., Chaves, P. H. M., Chien, K. L. De Faire, U., Djoussé, L., Eiriksdottir, G., El-Abbadi, N., Forouhi, N. G., Michael-Gaziano, J., Geleijnse, J. M. Gigante, B., Giles, G., Guallar, E., Gudnason, V., Harris, T., Harris, W. S., Helmer, C., Hellenius, M. L., Hodge, A., Hu, F. B., Jacques, P. F., Jansson, J. H., Kalsbeek, A., Khaw, K. T., Koh, W. P., Laakso, M., Leander, K., Lin, H. J., Lind, L., Luben, R., Luo, J., Mcknight, B., Mursu, J., Ninomiya, T., Overvad, K., Psaty, B. M., Rimm, E., Schulze, M. B., Siscovick, D., Skjelbo-Nielsen, M., Smith, A. V., Steffen, B. T., Steffen, L., Sun, Q., Sundström, J., Tsai, M. Y., Tunstall-Pedoe, H., Uusitupa, M. I. J., Van Dam, R. M., Veenstra, J., Monique-Verschuren, W-M, Wareham, N., Willett, W., Woodward, M., Yuan, J. M., Micha, R., Lemaitre, R. N., Mozaffarian, D., Riserus, U., Cohorts for Heart and Aging Research in Genomic Epidemiology (CHARGE) Fatty Acids and Outcomes Research Consortium (FORCE). (2019). Biomarkers of dietary omega-6 fatty acids and incident cardiovascular disease and mortality. *Circulation*, 139(21), 2422-2436.
- Meijaard, E. (2018). *Oil palm and biodiversity. A situation analysis by the IUCN oil palm task force*. IUCN Oil Palm Task Force Gland, Switzerland: IUCN. p. xiii, 16 pp.
- Mensink, R. P., Sanders, T. A., Baer, D., Hayes, K. C., Howles, P. N. & Marangoni, A. (2016). The increasing use of interesterified lipids in the food supply and their effects on health parameters. *Adv Nutr.*, 7(4), 719-729.
- Mickute, V. (2018). Palm oil threatens indigenous life in Malaysia. Recuperado de <https://www.aljazeera.com/news/2018/08/palm-oil-threatens-indigenous-lifemalaysia-180817060716266.html>

- Morgans, C. L., Meijaard, E., Santika, T., Law, E., Budiharta, S., Ancrenaz, M. & Wilson, K. A. (2018). Evaluating the effectiveness of palm oil certification in delivering multiple sustainability objectives. *Environ. Res. Lett.*, 13, 064032.
- MPOB. (2018). Oil palm planted area 2018. Recuperado de <http://bepi.mpob.gov.my/index.php/en/statistics/area/189-area-2018/857-oil-palm-planted-area-asat-dec-2018.html>
- Miles, E. A. & Calder, P. C. (2017). The influence of the position of palmitate in infant. *Nutr. Res.*, 44, 1-8.
- Morrissy-Swan, T. (15 de noviembre de 2018). What is palm oil, where is it found, and how can you avoid it? *The Telegraph*. Recuperado de <https://www.telegraph.co.uk/food-and-drink/news/palm-oilfound-can-avoid>.
- Murphy, D. J. (2014). The future of oil palm as a global crop: Opportunities and challenges. *J. Oil Palm Res.*, 26, 1-4.
- Nesadurai, H. E. S. (2013). Food security, the palm oil land conflict nexus, and sustainability: A governance role for a private multi-stakeholder regime like the RSPO? *The Pacific Review*, 26, 505-529.
- Paoli, G. D., Yaap, B., Wells, P. L. & Sileuw, A. (2010). CSR, oil palm and the RSPO: Translating boardroom philosophy into conservation action on the ground. *Tropical Conservation Science*, 3(4), 438-446.
- O'Connell, A., Kousoulidou, M., Lonza, L. & Weindorf, W. (2019). Considerations on GHG emissions and energy balances of promising aviation biofuel pathways. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 101, 504-515.
- Petrenko, C. Paltseva, J. & Searle, S. (2016). *Ecological impacts of palm oil expansion in Indonesia*. ICCT: Washington D. C., USA. 28 pp.
- Pye, O., Daud, R., & Harmono, Y. (2012). Precarious lives: Transnational boundaries of migrant oil palm workers. *Asia Pacific Viewpoint*, 53, 330-342.
- Rietberg, P. & Slingerland, M. (2016). *Barriers to smallholder RSPO certification*. A science-for-policy paper by the SEnSOR programme. 38 pp.
- Riutta, T., Malhi, Y., Kho, L. K., Marthews, T. R., Huasco, W. H., Khoo, M., Tan, S., Turner, E., Reynolds, G., Both, S., Burslem, D. F. R. P., Teh, Y. A., Vairappan, C., Majalap, N. & Ewers, R. (2018). Logging disturbance shifts net primary productivity and its allocation in Bornean tropical forests. *Glob. Change Biol.*, 24, 2913-2928. doi: 10.1111/gcb.14068.
- Rosoman, G., Shuen, S. S., Opal, C., Anderson, P. & Trapshah, R. (Eds). (2017). *The HCS approach toolkit*. Singapore: HCS Approach Steering Group. 28 pp. Recuperado de <http://highcarbonstock.org/wp-content/uploads/2017/05/HCSA-Toolkit-v2.0-Module-1Introduction-190917-web.pdf>

- RSPO. (2015). *Free, prior and informed consent guide for RSPO members*. 123 pp. Recuperado de <https://rspo.org/news-and-events/announcements/free-prior-and-informed-consent-guide-for-rspo-members-2015endorsed>
- RSPO. (2017). *Formation of the RSPO Labour Rights Task Force (LTF)*. <https://rspo.org/news-and-events/announcements/formation-of-the-rspolabour-rights-task-force-ltf>, accessed on 30 April 2019.
- RSPO. (2018). *Principles and criteria for the production of sustainable palm oil*. 91 pp. Recuperado de [https://ga.rspo.org/ga15/Resolutions/RSPO\\_P&C\\_2018.pdf](https://ga.rspo.org/ga15/Resolutions/RSPO_P&C_2018.pdf)
- RSPO. (2019). *Transforming Markets to Make Sustainable Palm Oil the Norm*. 10 pp. Recuperado de <https://rspo.org/about>
- Sabah Government. (2018). *Sabah Forest Policy*. 60 pp. Recuperado de <http://www.forest.sabah.gov.my/images/pdf/publications/DH-Sabah.2018.pdf>
- Santika, T., Kerrie, A. W., Budiharta, S., Law, E. A., Poh, T. M. Ancrenaz, M., Struebig, M. & Meijaard, E. (2019). Does oil palm agriculture help alleviate poverty? A multidimensional counterfactual assessment of oil palm development in Indonesia. *World Development*, 20, 105-117.
- Sasidhran, S. (2016). Habitat occupancy patterns and activity rate of native mammals in tropical fragmented peat swamp reserves in Peninsular Malaysia. *For. Ecol. Manage.*, 363, 140-148.
- Stibig, H. J. (2014). Change in tropical forest cover of Southeast Asia from 1990 to 2010. *Biogeosciences*, 11, 247-258.
- Stichnothe, H. & Schuchardt, F. (2011). Life cycle assessment of two palm oil production systems. *Biomass and Bioenergy*, 35, 3976-3984.
- Sun, G., Xia, H., Ma, S., Zhou, H., Shu, G., Wang, S., Yang, X., Wang, F., He, Y., Ding, R., Yin, H., Wang, Y., Yang, Y. & Yang, L. (2018). Effects of palm olein and olive oil on serum lipids in a Chinese population: A randomized, double-blind, cross-over trial. *Asia Pac. J. Clin. Nutr.*, 27(3), 572-580.
- Todaro, M. P. & Smith, S. C. (2009). *The environment and development. Economic Development*. Essex: Pearson Education Limited. p. 483-529.
- Topani, R. (1990). Status and distribution of tiger in Peninsular Malaysia. *J. Wildlife Parks (Malaysia)*, 9, 71-102.
- Tullis, P. (10 February 2019). How the world got hooked on palm oil? *The Guardian*. Recuperado de <https://www.theguardian.com/news/2019/feb/19/palmoil-ingredient-biscuits-shampoo-environmental>.
- The Star. (2019). Palm oil awareness starts with Malaysians. *The Star*, 9.

- Union of Concerned Scientists (UCS). (2013). *Palm oil and global warming*. Cambridge, MA. 5 pp. Recuperado de [https://www.ucsusa.org/sites/default/files/legacy/assets/documents/global\\_warming/palmoil-and-global-warmingpdf](https://www.ucsusa.org/sites/default/files/legacy/assets/documents/global_warming/palmoil-and-global-warmingpdf)
- Voigt, M., Serge, A. W., Ancrenaz, M., Meijaad, E., Abram, N., Banes, G. L., Campbell-Smith, G., D'arcy, L. J., Delgado, R. A., Erman, A., Gaveau, D., Goossen, B., Heinicke, S., Houghton, M., Husson, S., Leiman, A., Sanchez, K. L., Makinuddin, N. & Kuhl, H. S. (2018). Global demand for natural resources eliminated more than 100.000 Bornean orangutans. *Current Biology*, 28, 761-769.
- Wich, S. A., Gaveau, D., Abram, N., Ancrenaz, M., Baccini, A., Brend, S., Curran, L., Delgado, R. A., Erman, A., Fredriksson, G. M., Goossens, B., Husson, S. & Lackman, L. (2012). Understanding the impacts of land-use policies on a threatened species: Is there a future for the Bornean orangutan? *PLoS ONE*, 7(11), e49142.
- Wich, S. A., Meijaard, E., Marshall, A. J. & Husson, S. (2008). Distribution and conservation status of the orangutan (*Pongo* spp.) on Borneo and Sumatra: How many remain? *Oryx*, 42(3), 1-11.
- World Bank. (2018). *Land area* (sq km). Recuperado de <https://data.worldbank.org/indicator/ag.lnd.totl.k2>
- WWF. (2018a). *Position statement: Why palm oil boycotts are not as helpful as they might seem*. 2 pp. Recuperado de [http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/wwf\\_position\\_on\\_po\\_boycott\\_november\\_2018.pdf](http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/wwf_position_on_po_boycott_november_2018.pdf)
- WWF. (2018b). *Sabah Forest Policy 2018. A step forward in Sabah's environmental conservation*. 2 pp. Recuperado de [https://wwf.panda.org/knowledge\\_hub/where\\_we\\_work/borneo\\_forests/?341254/Sabah-Forest-Policy2018-A-Step-Forward-in-Sabahs-environmentalConservation](https://wwf.panda.org/knowledge_hub/where_we_work/borneo_forests/?341254/Sabah-Forest-Policy2018-A-Step-Forward-in-Sabahs-environmentalConservation)
- Yan, N. W. (2017). A makeover for the world's most hated crop. *Nature*, 543, 306-308.