

## **Aspectos económicos que deben considerarse antes de establecer una plantación de palma de aceite**

Economic Aspects to Consider Before Establishing an Oil Palm Plantation

**CITACIÓN:** Mosquera-Montoya, M. (2019). Aspectos económicos que deben considerarse antes de establecer una plantación de palma de aceite. *Palmas*, 40(4), 81-93.

**MAURICIO MOSQUERA-MONTOYA**  
Investigador titular de Cenipalma

### **Introducción**

Los empresarios colombianos que estén interesados en invertir en el sector de la palma de aceite deben saber que el área sembrada en Colombia es suficiente para cubrir la demanda interna (tanto para consumo tradicional como para biocombustibles). En consecuencia, cada proyecto nuevo tendrá como mercado de destino, el mercado externo.

En ese escenario, la mayor exposición a las fluctuaciones del precio del aceite de palma en el mercado internacional no solo es inevitable, sino que estará a la orden del día. Cabe anotar que el precio del aceite de palma en el exterior depende en buena medida de los costos de producción de los grandes jugadores del

mercado internacional de este producto (Malasia e Indonesia), de la interacción entre oferta y demanda por grasas y de los precios del petróleo. Lo anterior impone la necesidad de producir a bajo costo y según las exigencias de los principales mercados de destino (Europa y América Latina), las cuales actualmente se concentran en la sostenibilidad del negocio.

Ante la pregunta de si en Colombia es posible desarrollar un proyecto de palma competitivo debe decirse que sí, y de hecho hay muchos ejemplos. La condición *sine qua non* (sin la cual no) para que esto se logre es que el proyecto gire en torno a la eficiencia económica. La cual se interpreta como realizar las labores de manera adecuada, respetando el medio ambiente y las comunidades que pueden llegar a ser impactadas

por el proyecto de palma a desarrollar; siempre con el propósito de que los recursos se asignen de manera tal, que causen el menor costo. En pocas palabras, que cada peso invertido en el negocio redunde en la máxima rentabilidad posible.

Los aspectos relacionados con la sostenibilidad social y ambiental del negocio de la palma de aceite se abordan en las dos primeras secciones del presente artículo. En la tercera, se tratan las recomendaciones desde el punto de vista técnico para tener una plantación en la cual las palmas se desarrollen sin estrés de ningún tipo. Esta sección profundiza sobre la posición competitiva de la agroindustria colombiana de la palma de aceite, frente a la de los países líderes. Posteriormente, destaca algunos criterios técnicos que tienen un impacto profundo sobre la eficiencia económica y la rentabilidad del cultivo de palma de aceite. Es así como, la selección de tierras, la irrigación, el cultivar y los costos de transporte, son considerados desde el punto de vista económico. Finalmente, se presenta una síntesis de los costos de establecimiento de empresas que son referentes en Colombia, en lo que concierne a la implementación de buenas prácticas para el manejo de sus cultivos, y que están localizadas en las cuatro zonas palmeras de Colombia. El objetivo de la última parte de esta cuarta sección, es que el lector tenga información correspondiente a lo que le cuesta a una empresa, que hace bien las cosas, emprender un cultivo de palma en el país.

## Competitividad del negocio colombiano de la palma de aceite

Para tener una idea clara del reto que impone entrar en este negocio, cuando el mercado objetivo es el in-

ternacional, se debe abordar el tema de la competitividad y en consecuencia los costos de producción de aceite de palma. Un estudio de comparación de estos costos para el año 2017 realizados por Lans and Mill Corporation (LMC, 2017) indica que Colombia se caracteriza por tener costos de producción por tonelada de aceite de palma crudo (APC) mayores que los de los principales países productores del mundo (Tabla 1)<sup>1</sup>. Específicamente, las diferencias son cercanas a los ciento cincuenta dólares de Estados Unidos (USD) por tonelada de APC, es decir que los costos de producción en Colombia son 46 % superiores a los de Malasia e Indonesia. Lo anterior implica que al precio de 2017, cuyo promedio anual fue de 687 dólares/t APC, los productores de Malasia e Indonesia obtienen mayor rentabilidad por su negocio.

Los resultados del estudio de LMC presentan datos desagregados de los principales costos de producción de una tonelada de aceite de palma, en cuatro rubros: establecimiento, cultivo, cosecha y transporte, y extracción, lo cual permite entender las razones de las mayores brechas en el país frente a los principales productores de mundo. Pareciera que en Colombia cada uno de los rubros de costo considerados son sistemáticamente mayores.

En el caso específico del establecimiento, las cifras esconden una realidad. Nos referimos al hecho de que la escala de las plantaciones en el Sudeste Asiático es muchísimo mayor que la de las plantaciones

1 La comparación de costos se hace sobre la base de costos FOB planta extractora, es decir, no se incluyen los costos atinentes a transporte (fletes, seguros, aduanas).

**Tabla 1.** Costo de producción de aceite de palma 2017 (USD/ t APC).

Rubro	Colombia	Malasia	Indonesia
Establecimiento	101	74	76
Cultivo	222	199	208
Cosecha y transporte	132	126	109
Extracción de aceite	113	61	56
Total	472	323	324

Fuente: LMC (2017).

en Colombia. Para traer un ejemplo, hay un grupo empresarial de Malasia cuya área sembrada con palma, solo en Malasia Peninsular, casi dobla a la totalidad del área sembrada en Colombia, nos referimos a Sime Darby. Este hecho impone diferencias muy importantes en el costo de establecimiento, dado que actividades como la adecuación físico-química del suelo y el diseño de plantación son muy susceptibles a la escala. Es decir que la diferencia en el costo de establecimiento no necesariamente indica que en Colombia se haga un mejor trabajo que el que llevan a cabo los líderes de la industria.

Con respecto a los rubros de cultivo y cosecha-transporte, el costo que marca la principal diferencia es el asociado a la mano de obra. En Colombia la remuneración por trabajo sigue siendo entre 20-25 % más alta que la del Sudeste Asiático. Hay que tener en cuenta que la agroindustria de la palma es intensiva en mano de obra y que entre el 42 % y el 49 % de los costos de una tonelada de fruto corresponde a la remuneración por trabajo, luego, las diferencias en este aspecto son de gran impacto (Mosquera & López, 2019).

Debe destacarse que hace una década, el pago de salarios a operarios de campo en Colombia era de 11 dólares por día, 5 veces mayor que el que recibía un trabajador en el Sudeste Asiático (2 dólares) (Mosquera, Gómez & Bernal, 2007). Esta situación se explicaba por la abundancia de mano de obra procedente de Indonesia dispuesta a trabajar por una baja remuneración. Sin embargo, el crecimiento del área cultivada en ese país contuvo ese flujo migratorio, lo cual desencadenó en una reducción importante de la mano

de obra disponible en Malasia. Paralelamente, con el desarrollo de la agroindustria incrementó la demanda por trabajadores en Indonesia y con ella el pago.

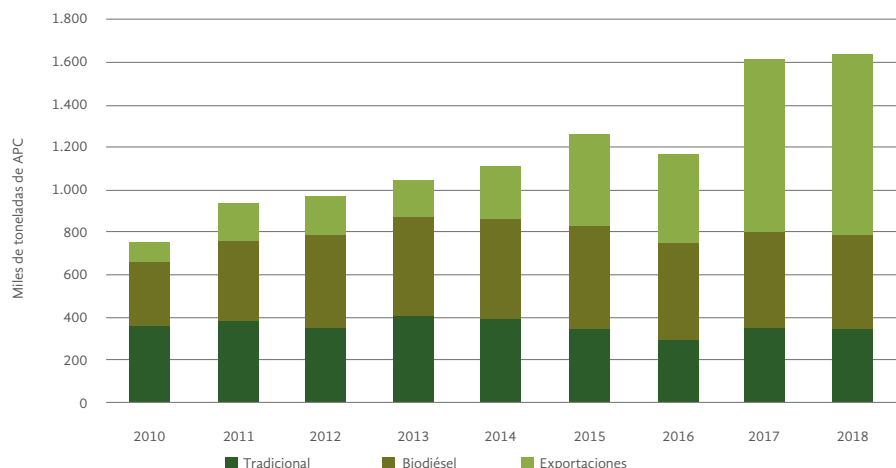
En lo que concierne al costo de extracción de aceite, debe anotarse que mientras en Colombia el promedio de la capacidad instalada de las plantas de beneficio ronda las 30 t/RFF/h, en Malasia este valor es cercano a las 90 t/RFF/h, claramente otra actividad en la cual la escala determina en buena medida el costo unitario.

## Destino de la producción del aceite de palma crudo colombiano

En la introducción se afirma que el aceite proveniente de los proyectos de palma de aceite que se siembren tendrá como destino el mercado internacional. En esta sección se profundiza en el análisis de las cifras de destino del APC colombiano, para que el inversionista potencial tenga claridad del negocio del cual quiere ser parte.

El análisis se hace para el periodo 2010-2017, el cual se caracteriza por un incremento en la producción de APC colombiano, pasando de 752.000 toneladas de APC en 2010 a una producción de 1'636.000 toneladas (Fedepalma, 2019). Entretanto, las exportaciones crecieron de 91.000 toneladas de APC a 857.000 toneladas (Fedepalma, 2019). Lo anterior indica que mientras la producción de APC creció a una tasa del 9 % anual (2010-2018), las exportaciones crecieron a una tasa del 27 %. En consecuencia, la participación de las exportaciones pasó del 12 % en 2010 al 52 % en 2017 (Figura 1).

**Figura 1.** Aceite de palma crudo (APC) producido en Colombia, según mercado de destino 2010-2018



Es importante destacar que las ventas del APC en el mercado de biodiésel, para el periodo en cuestión, muestran un comportamiento que refleja un crecimiento importante durante los 3 primeros años, cuando se pasó de 298.000 toneladas de APC colocadas y se estabilizó hacia 2012 cuando se alcanzaron las 450.000 toneladas de APC compradas por esta industria. Finalmente, el volumen de APC colocado en el mercado de usos tradicionales reporta una tendencia negativa de -2 % anual para el periodo 2010-2017.

En síntesis, el mercado de usos tradicionales está estancado. Lo mismo ocurre con el del biodiésel adicional que se produce, ya que debe buscar un destino en el exterior. Hay que recordar que este mercado está dominado por Malasia e Indonesia, países en los cuales los costos de producción son menores y, por lo tanto, pueden sacrificar su margen de ganancia para vender a un precio menor. Entonces, en otras palabras, como Colombia tiene mayores volúmenes de APC, ese aceite deberá enfrentarse a productores muy competitivos.

Esto obliga a que el potencial inversionista del sector considere que su negocio debe ser muy competitivo en el mercado internacional. En consecuencia, necesita aprovechar toda la tecnología disponible para asegurarse de que sea rentable y capaz de enfrentar la competencia en el exterior. Asimismo, el APC de Colombia debe seguir propendiendo por abrir su propio nicho de mercado, con un producto comprometido con la sostenibilidad social, ambiental y económica. Por ello, también es necesario que se contemplen esas dimensiones en los futuros planes de inversión.

A continuación, se detallan algunos criterios técnicos que tienen profundo impacto sobre la eficiencia económica y la rentabilidad del cultivo de palma de aceite.

## Prácticas tecnológicas que determinan el éxito de una plantación de palma

### Selección de tierras

Como se ha venido discutiendo a lo largo de este artículo, la selección del terreno en el cual se va a desarrollar una plantación no puede basarse exclusivamente en el precio. Es importante que el futuro palmicultor

conozca el suelo sobre el cual piensa establecer una inversión de largo plazo, como la palma. Entonces el objetivo no debe ser su valor sino que reúna las condiciones necesarias para el buen desarrollo del cultivo. En este orden de ideas, se debe considerar cuánto ha de invertir para favorecer al buen desarrollo de las palmas, lo que incluye tener en cuenta los nutrientes disponibles en el suelo y también la física del mismo. Pues, los suelos con limitaciones de nutrientes y compactados pueden sembrarse con palma de aceite, sin embargo, debe haber claridad acerca del hecho de que va ser necesario invertir cuantiosos recursos en volverlo un sustrato apto para el desarrollo del cultivo.

### Adecuación química

A manera de ejemplo, se presentan los resultados de un análisis de suelos que corresponde a una finca en la cual un potencial inversionista pensaba cultivar palma. En la fase de planeación de su negocio, el inversionista decidió enviar una muestra de suelo al Laboratorio de Análisis Foliar y de Suelos de Cenipalma (LAFS) con el fin de evaluar la disponibilidad de nutrientes y la acidez. El análisis arrojó limitaciones importantes para el desarrollo del cultivo en estos dos aspectos (Tabla 2).

Esta información es de gran utilidad para determinar la necesidad de implementar un programa de adecuación química del terreno, la cual implica una inversión importante en enmiendas (cal) y fertilizantes de síntesis química (magnesio, potasio y fósforo), con el fin de hacer el suelo funcional para el cultivo de palma. El costo de los insumos necesarios y su aplicación para lograr su adecuación química ascendió a 3,5 millones de pesos colombianos por hectárea (pesos de 2018).

### Adecuación física

Suelos caracterizados por altos contenidos de arcilla o por altos contenidos de arena también presentan limitantes para el cultivo de la palma de aceite. Como ejemplo, traemos los costos de adecuación física de una finca ubicada en el municipio de Belén de Bajirá (Colombia), cuyos suelos tienen altos contenidos de arcilla, lo cual combinado con precipitaciones del orden de los 7.000 mm/año de la zona,

**Tabla 2.** Características químicas de un terreno en comparación con los valores óptimos para el cultivo de la palma

Parámetro	Unidad	Promedio terreno	Valores recomendados
pH	n. a.	4,1	5-6
Sat. Al	%	83	< 25
K	mol(+)/kg	0,04	> 0,40
Sat. Ca	%	8,6	> 40
Mg	mol(+)/kg	0,05	> 0,30
Sat. Mg	%	2,5	> 20
P	Mg/kg	3,31	> 15
S	Mg/kg	9,9	> 15

Fuente: LAFS. Solicitud de análisis de vocación de suelos para palma de aceite.

generan la necesidad de invertir en drenajes que permitan evacuar los excesos de agua de los lotes (Mosquera *et al.*, 2019).

De acuerdo con Woittiez *et al.* (2017), el rendimiento de la palma de aceite se reduce con precipitaciones mayores a 3.500 mm/año. Por esta razón, en esta finca se tuvo que realizar drenajes profundos lo que llevó a una inversión cercana a los 3,7 millones de pesos por hectárea, durante la fase de establecimiento.

### Disponibilidad de agua

Según Van Ittersum *et al.* (2013) la oferta hídrica determina el potencial de producción de un cultivo. Específicamente, en el caso de la palma de aceite, Corley & Tinker (2014) afirman que el déficit hídrico es el factor climático que más afecta los rendimientos (expresado en producción de t RFF/ha). Woittiez *et al.* (2017) complementan esta idea y afirman que el rendimiento de la palma de aceite se reduce con precipitaciones inferiores a 2.000 mm/año. En consecuencia, el rendimiento esperado de un cultivo, en regiones con déficit de este recurso, estará principalmente en función de las soluciones que se adopten para superar la limitante. Entre estas, se encuentran la adopción de sistemas de riego que permitan suplir el déficit (Lobell *et al.*, 2009) y la adopción de prácticas que contribuyan a mitigar el déficit hídrico (Beltrán *et al.*, 2015).

En caso de que la precipitación no sea suficiente para suplir el requerimiento del cultivo a lo largo del año, es necesario que el inversionista tenga conocimiento de las fuentes hídricas con las cuales va a poder irrigarlo. Asimismo, es necesario que conozca el régimen de precipitación y la precipitación histórica de la zona en la que se piensa establecer la plantación. Si es necesario implementar un sistema de riego para brindarle la humedad requerida al cultivo, debe considerarse que la implementación de uno presurizado tiene un costo aproximado de los 7,5 millones de pesos de 2018 por hectárea (incluye motor, bombas, tuberías, diseño y adecuación). Entretanto, la implementación de un sistema de riego por superficie está alrededor de los 2,3 millones de pesos colombianos de 2018 por hectárea (Mosquera *et al.*, 2019).

A primera vista, pareciera que es muy sencillo para el inversionista inclinarse por implementar un sistema de riego por superficie. Sin embargo, la eficiencia de este es muy baja y por ende las pérdidas de agua son muy altas, lo que implica que demande cinco veces más que uno presurizado. Lo anterior, sumado a la creciente escasez de agua redundante en la necesidad de darle prioridad a sistemas que privilegien la eficiencia del uso del recurso hídrico. En efecto, en el trabajo de Álvarez *et al.* (2018) se destaca que los sistemas de riego presurizado son más rentables que los otros, más aún si se considera que el precio del agua para cultivos tiende a incrementar cuando hace falta este recurso.

En este apartado, hemos discutido las implicaciones económicas que resultan de la selección de un terreno para implementar un cultivo de palma. En lo que concierne a suelos con baja fertilidad y ácidos, debe afirmarse que suele ser el común denominador de extensas zonas de los Llanos Orientales, el cual coincide con el paisaje en donde más se ha desarrollado el cultivo de la palma en Colombia. Con respecto a plantaciones establecidas en suelos arcillosos y en lugares en los cuales las precipitaciones son copiosas a lo largo del año, se encuentran casos relacionados como los del Magdalena Medio, el Urabá y la zona de influencia del municipio de Tumaco.

Los escenarios aquí presentados sirven para ilustrar que a pesar de que el precio de la tierra es importante; no puede ser la única variable para ser considerada en el establecimiento de un cultivo de palma de aceite. El valor real de la tierra radica en sus propiedades físico-químicas y la aptitud de los suelos para el desarrollo del cultivo. A menor aptitud se requiere mayor inversión y esto debe ser claro para quien quiera entrar en el negocio de la producción de fruto de palma de aceite.

## Acerca de las palmas que se sembrarán en el campo

### Selección del cultivar

En la selección de las semillas o de las plántulas que se van a comprar para el proyecto productivo de palma de aceite se debe considerar que tenga la capacidad de adaptarse a las condiciones edafoclimáticas de la plantación. Evidentemente, lo ideal sería que quienes están en el negocio de la venta de semillas indicaran las condiciones en las que se desarrollará de manera ideal su cultivar y cuál es el paquete de manejo agronómico que se le debe dar. Sin embargo, esto no ocurre, y por ende se sugiere al potencial inversionista en cultivos de palma de aceite que lleve a cabo un sondeo entre los palmicultores de la zona donde va a sembrar o que desarrollan sus cultivos en áreas con condiciones edafoclimáticas similares, con el fin de informarse acerca del comportamiento agronómico de los cultivares.

Como ejemplo, se presentaron datos de rendimientos (expresados en t RFF/ha) para palmas en edad adulta que correspondían a plantaciones que manejaban diferentes cultivares. Con esta información

se evidenció que había diferencias marcadas respecto a producción de fruto por unidad de área. El ejercicio consistió en considerar el rendimiento durante un periodo de cinco años, de palmas adultas de once cultivares comerciales diferentes, plantados en cinco plantaciones de palma de Colombia. En los resultados que se sintetizan en la Tabla 3, se resaltan el menor y el mayor valor de rendimiento obtenido en cada plantación, según el cultivar. En el caso de las columnas, se asume que el manejo es homogéneo por pertenecer a la misma plantación. Naturalmente, no es el caso entre plantaciones.

Llama fuertemente la atención el caso de la plantación 1, en el cual la diferencia entre el mejor de los cultivares y el peor alcanza a ser mayor a 12 toneladas de RFF por hectárea/año (de 14 a 26,8 t RFF). Incluso en la plantación 5, en donde la producción de todos los cultivares es muy buena, se evidencia una diferencia de 4 toneladas de RFF por hectárea/año entre cultivares. Nótese que en cada una de las plantaciones seleccionadas, el cultivar que presenta el mejor desempeño es diferente.

Lo anterior no indica necesariamente que los cultivares que producen menos sean malos, sino que estos no se adaptan a las condiciones edafoclimáticas en las que fueron sembrados, o que no están recibiendo el manejo adecuado. En efecto, los resultados de las evaluaciones del comportamiento agronómico de los cultivares comerciales disponibles en Colombia, llevadas a cabo por el Programa de Biología y Mejoramiento de Cenipalma, arrojan que todos cultivares manejados adecuadamente pueden alcanzar un rendimiento superior a las treinta toneladas de fruto por hectárea (Cenipalma, 2017).

### Descarte de palmas anormales

La práctica de descartar palmas anormales no puede ser vista como una pérdida del dinero invertido en la compra de semilla o plántula. Todo lo contrario, llevar al campo una palma improductiva, implica una mayor pérdida (Franco, 2003). Se estima que si un productor deja un 5 % de palmas anormales en campo, su producción a lo largo de la vida del cultivo disminuye en una cuantía similar. Es decir, que si el proyecto de palma lleva a cabo buenas prácticas agronómicas y espera alcanzar una productividad, por ejemplo, de

25 t RFF/ha al año; ante la presencia del 5 % de palmas anormales, puede esperar máximo 23,75 t RFF/ha al año. Es decir, a precios de 2019 el productor perdería en un solo año de etapa adulta cerca de \$ 400.000 por hectárea (en términos de producción).

A lo anterior hay que sumarle el costo de las labores de mantenimiento de esa palma (control sanitario, plateo, riego, probablemente fertilización, entre otras), que a la final no se van a ver compensados por la producción, lo cual equivale aproximadamente a otros \$ 250.000. Lo anterior se sustenta en casos de palmas que pertenecen a plantaciones comerciales, a las cuales se les hizo seguimiento durante 6 años y nunca produjeron un racimo. En otras palabras, tratar de ahorrar \$ 15.000 por no eliminar una plántula anormal y llevarla a campo, implica un error que se

paga a lo largo de un proyecto productivo que se espera esté en campo por lo menos 25 años.

### Escasez de mano de obra

El promedio ponderado por el área sembrada según cultivar (*E. guineensis*; OxG) de la participación de los factores de producción arroja que la mano de obra representa el 43 % de los costos de producción del cultivo y es el factor que más demanda recursos (Figura 2). En otras palabras, la agroindustria de la palma de aceite es intensiva en mano de obra (Mosquera y López, 2019). Es muy importante que el potencial inversionista en la agroindustria sea consciente de que hoy la demanda por mano de obra conocedora del negocio es mucho mayor que la disponibilidad de la misma.

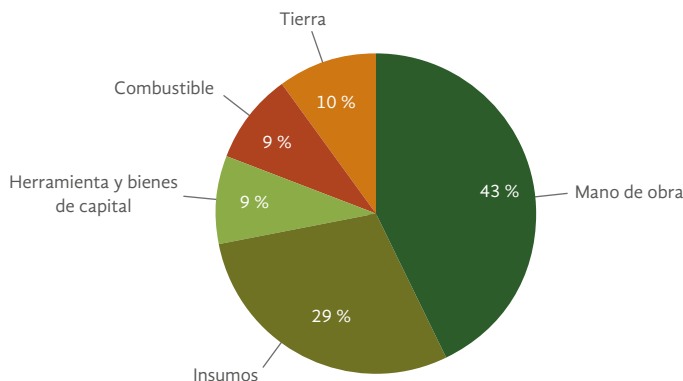
**Tabla 3.** Comportamiento de 11 cultivares comerciales en distintas condiciones ambientales y de manejo (t RFF/ha/año)

Cultivar	Plantación				
	1	2	3	4	5
A	21,6	18,6		25,1	24,9
B		16,7			25,5
C	20,9	16,7	15,8	19,9	26,0
D	17,4	17,3	22,2	24,4	27,6
E	17,1	22,1		23,9	
F	26,8	18,2	19,6	23,9	29,1
G	14,8	15,1	15,5	22,8	
H	17,5	19,0	18,8	23,3	27,1
I	14,0	13,8		23,1	
J	19,2	16,9	17,0	23,1	25,2
K	15,2	14,5			

Fuente: Mosquera, Gómez & Bernal (2007).

**Figura 2.** Participación de factores de producción en los costos de cultivo de palma de aceite en Colombia\*

\* Ponderado por el área sembrada según cultivar (*E. guineensis*; OxG)



Lo anterior implica que es necesario desarrollar estrategias para capacitar y retener al personal (hombres y mujeres) del medio rural colombiano en prácticas de la agroindustria. De otra manera, la competencia por tener los servicios de gente que domina estas labores, derivará en pérdidas de la palmicultura nacional, pues esta se resolverá sobre la base de mejores pagos por labor. El potencial de esta agroindustria para la incorporación de mano de obra es inmenso (Mosquera y García, 2005), más aún si se considera el escenario de posconflicto y la migración de personas desde Venezuela hacia Colombia.

Como se anticipó en la introducción de este capítulo, a continuación se presentan los resultados de costos de establecimiento que corresponden al ejercicio de estimación de costos de producción que anualmente realizan de manera conjunta Cenipalma y Fedepalma.

## Recursos económicos necesarios para un proyecto de palma de aceite

En las secciones anteriores nos hemos referido a la necesidad de implementar siembras de palma de aceite competitivas, cuyo producto (es decir, racimos de fruta fresca) no solo tenga el menor costo posible, sino que esté comprometido con el medio ambiente y las comunidades que se encuentren en su área de influencia. En este acápite nos referiremos a los costos de establecimiento de empresas que implementan buenas prácticas agrícolas. El análisis también incluye los tres primeros años del cultivo, que corresponden a la etapa improductiva; esta información tiene como finalidad que el potencial inversionista cuente con referentes acerca de cuánto vale establecer un cultivo de palma en Colombia y llevarlo hasta el periodo en el cual empieza a producir.

### Costos de establecimiento

De acuerdo con Mosquera *et al.* (2019), los costos operativos de establecer una hectárea de palma en 2018 con cultivares *E. guineensis* se estimó en 9,1 millones de pesos por hectárea, mientras que establecer una hectárea de OxG en ese mismo año tuvo un costo de 7,9 millones de pesos por hectárea (Figura 3). Es importante destacar que aquí se incluye el costo de erradicación de cultivos anteriores, en caso de que haya

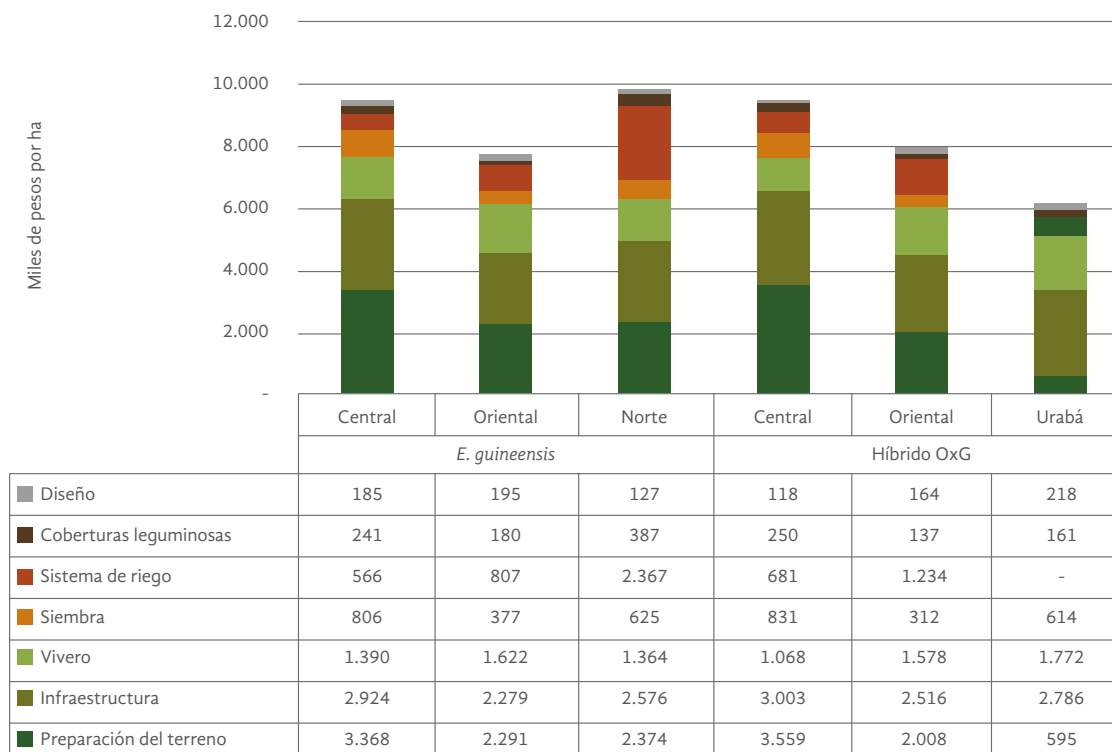
sido necesario eliminar las palmas de la generación anterior. Para claridad del inversionista, en promedio para las empresas participantes en el estudio de costos (alrededor del 15 % del área sembrada en Colombia), el costo de erradicar un cultivo de palmas se estimó 1.459.000 pesos por hectárea. Esos valores, no incluyen el costo de oportunidad de la tierra, ni los costos asociados a la administración de la operación (planeación y seguimiento), como tampoco aquellos asociados a la asistencia técnica. Son el resultado de ponderar por el área renovada en cada una las zonas estudiadas, los cuales en el caso de *E. guineensis* ascienden en promedio a los 1,8 millones de pesos por hectárea y en el caso de OxG a 2,1 millones de pesos por hectárea.

La Figura 3 presenta el promedio del costo de llevar a cabo las actividades necesarias para el establecimiento del cultivo para cada zona, según el cultivar sembrado. En promedio, para las empresas que participaron en el estudio de costos de 2018, el rubro que tuvo la mayor participación en los costos de establecimiento fue el de la implementación de la infraestructura necesaria para el funcionamiento adecuado de la plantación (vías, cablevía, canales, alcantarillas, entre otras). Estos (infraestructura) representaron la cuarta parte de los costos de establecimiento (25 %), tanto para cultivares *E. guineensis* como para cultivares híbridos OxG. En segundo lugar, con un 22 % de participación se identificó el rubro de preparación de terreno, el cual incluyó la eliminación de palmas del proyecto anterior (en donde se resembró) y los costos asociados a adecuación física y química del terreno. En tercer lugar, con una participación promedio del 15 %, se encontraron los costos relacionados con el precio de las plantas que serían llevadas al campo, fueran desarrolladas en el vivero o compradas las plántulas para la siembra.

Mención especial hacemos del caso de la implementación del sistema de riego. Anteriormente se afirmó que el montaje de un sistema por superficie oscilaba alrededor de 2,3 millones de pesos por hectárea, en tanto que uno presurizado puede oscilar alrededor de 7,5 millones de pesos. El valor que se presenta en este apartado corresponde al valor ponderado para cada empresa en donde suelen coincidir tres sistemas de riego (no riego, riego presurizado y riego por superficie), es decir, en Colombia no existe



**Figura 3.** Costos operativos de establecimiento para cultivares *E. guineensis* y OxG en 2018



una plantación con un sistema de riego montado en la totalidad de su área. Por esa razón, el valor dista de las cifras recién reportadas. Los números indican que el montaje de sistemas de riego tiene una mayor participación en la Zona Norte, en donde el déficit hídrico afecta a los cultivos durante, al menos, siete meses del año.

### Costos de mantenimiento del cultivo durante la etapa improductiva

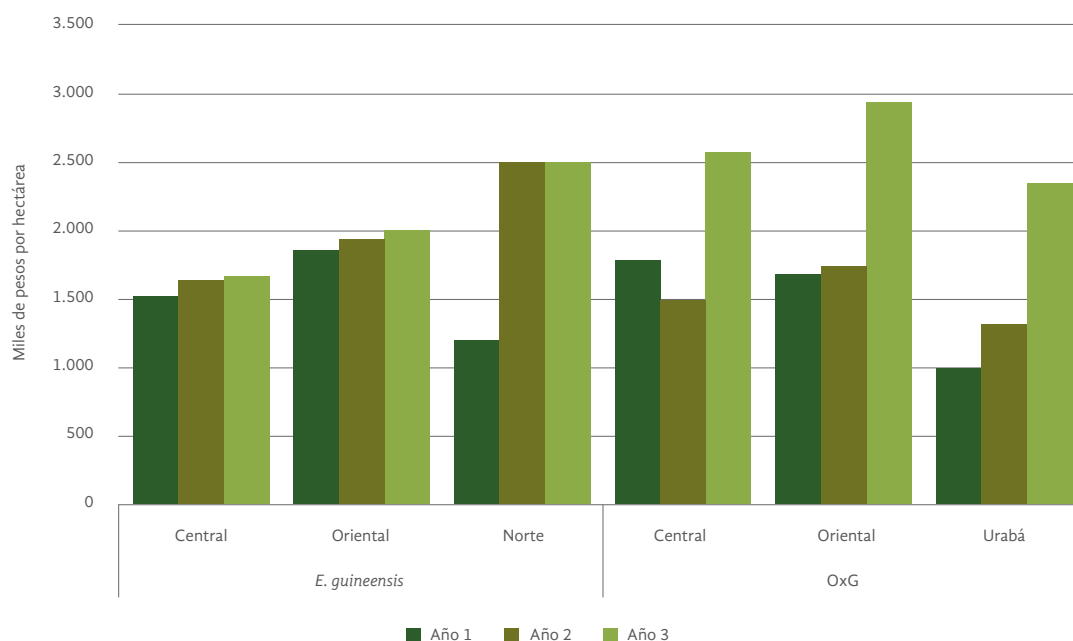
Contrario a la afirmación que hizo carrera durante buena parte de la década del 2000, según la cual, el cultivo de palma no requería de mayor atención mientras comenzaba a producir; el potencial inversionista en el cultivo debe saber que la palma requiere bastantes cuidados en esta primera fase de su ciclo productivo. Que en caso de no ser provistos irán en contra de tener un proyecto de palma competitivo.

Cabe anotar que se considera como la etapa improductiva el periodo comprendido entre el momento

en que la palma es sembrada en un sitio definitivo, hasta que termina su tercer año de desarrollarse en el campo. Normalmente, en este tiempo ya ha alcanzado un grado de desarrollo que le permite al cultivo producir los primeros racimos, naturalmente más livianos que los que producirá cuando alcance su estado de madurez, lo cual ocurre hacia el año ocho después de estar sembrada en el campo.

La Figura 4 ilustra la inversión que se realiza durante cada uno de los años de la etapa improductiva en plantaciones que son referente desde el punto de vista de la incorporación de mejores prácticas de manejo del cultivo. Es evidente que a medida que el tiempo va pasando, durante la etapa improductiva es necesario invertir mayores recursos en lo que concierne a su cuidado. En consecuencia, siempre en el año tres del cultivo se reportan los mayores costos de mantenimiento en esta etapa. Vale la pena resaltar que la suma de estos costos en una plantación en el periodo comprendido entre los años uno al tres, son en promedio muy similares para *E. guineensis* y para OxG, con 5,6 millones de pesos por hectárea. Al igual

**Figura 4.** Inversión para el mantenimiento del cultivo durante la etapa improductiva, según zona y año



que en el caso de establecimiento del cultivo, este valor aún no incluye costo de oportunidad de la tierra, asistencia técnica ni los costos asociados a planeación y seguimiento de la operación, los cuales ascienden a 1,2 millones de pesos en *E. guineensis* y a 1,6 millones de pesos en OxG.

En lo que concierne al costo específico de las labores de la etapa improductiva, la Tabla 4 sintetiza la información atinente a las prácticas que se llevan a cabo. Nótese que a pesar de que se trata de la etapa improductiva, se dan costos asociados a la nutrición, dado que se debe mantener el balance de nutrientes que permite un buen desarrollo del cultivo, esto es precisamente lo que hacen las empresas que realizan un buen manejo de sus proyectos de palma. Asimismo, es importante la inversión en control de malezas para evitar que el cultivo tenga que competir por luz, agua y nutrimentos, lo cual redundará en buen desarrollo de las palmas.

Finalmente, si se suman los costos totales en los que se incurre durante el establecimiento del cultivo, su mantenimiento en la etapa improductiva y se consideran el costo de oportunidad de la tierra, por adminis-

tración de la operación y la asistencia técnica; se llega a que los costos por hectárea son de 17,7 millones de pesos para *E. guineensis* y 17,2 millones de pesos para cultivares híbridos OxG. Estas cifras corresponden a la información reportada por empresas que suelen llevar a cabo un buen manejo de sus cultivos (Mosquera *et al.*, 2019).

## Reflexiones finales

El sector palmero colombiano tiene un gran potencial de ser sostenible a largo plazo. Lo cual se evidencia con el hecho de tener productores cuyos costos se equiparan con los de palmeros de países líderes del negocio. Sin embargo, en el ámbito internacional el costo promedio de producción de APC de Colombia es muy alto, lo cual implica que hay gran número de palmicultores que no están aplicando la tecnología disponible, o lo hacen de manera muy marginal, por lo que aumentan las brechas de productividad.

Esto es muy importante considerando que, con el área sembrada en Colombia en la actualidad, se tendría abastecida la demanda tradicional del mercado

**Tabla 4.** Detalle de los costos por hectárea reportados para 2018 por zona y por cultivar

Cultivar	<i>E. guineensis</i>			OxG			
	Zona	Central	Oriental	Norte	Central	Oriental	Sur occidental
<b>MANTENIMIENTO DEL CULTIVO AÑO 1</b>							
Fertilización por hectárea	360.403	1.123.513	561.682	318.118	1.007.250	546.578	621.425
Control de malezas*	714.989	337.149	426.254	987.452	286.829	579.699	202.800
Control sanitario	362.237	259.455	223.450	319.502	245.602	158.435	158.000
Funcionamiento riego	87.206	138.141		162.000	137.128	NA	NA
<b>MANTENIMIENTO DEL CULTIVO AÑO 2</b>							
Fertilización por hectárea	449.627	1.186.126	792.207	318.118	1.071.901	662.562	923.115
Control de malezas*	701.948	333.983	437.378	570.772	286.829	579.699	187.652
Poda y/o ablación de racimos	39.499	11.823	42.480	112.546	NA	NA	35.616
Control sanitario	362.237	259.455	223.450	319.502	245.602	158.435	158.000
Funcionamiento riego	87.206	138.141	1.024.097	162.000	137.128	NA	NA
<b>MANTENIMIENTO DEL CULTIVO AÑO 3</b>							
Fertilización por hectárea	605.362	1.214.806	823.393	335.578	1.143.117	693.908	966.138
Control de malezas*	569.816	337.669	424.945	494.162	286.829	541.573	162.480
Poda y/o ablación de racimos	36.508	50.308	0	74.217	43.915	104.009	46.547
Control sanitario	362.237	259.455	223.450	319.502	245.602	158.435	158.000
Funcionamiento riego	87.206	138.141	1.024.097	162.000	137.128	NA	NA
Polinización	NA	NA	NA	1.193.291	1.082.492	738.075	1.019.683

\* Incluye rocería y plateo

Fuente: Mosquera *et al.* (2019).

interno y la demanda para biocombustibles con aceite de palma crudo. Por tanto, cada hectárea de palma que se siembre en adelante en el país, deberá ser competitiva en el ámbito internacional, pues su producto se destinará a las exportaciones.

Por otra parte, el nuevo productor de palma debe ser consciente de que los errores cometidos en la toma de decisiones son cargados directamente a la estructura de costos. En este trabajo se ha reiterado, de manera constante, la importancia de la competitividad para hacer de cualquier proyecto productivo un negocio sostenible a largo plazo.

También hemos visto cómo las decisiones relacionadas con el establecimiento del cultivo son determinantes en la producción y en la rentabilidad del negocio. Frente a este tema se destacan los siguientes puntos:

- A menor vocación del suelo para el cultivo de la palma, mayor inversión en adecuación.
- La falta de agua impone la necesidad de implementar sistemas de riego muy eficientes dada la creciente escasez derivada del cambio climático.

- Los cultivares, en términos productivos, se comportan de acuerdo con el ambiente en el cual se establecen y según el manejo agronómico. A mayor adaptación al entorno en el cual se van a desarrollar, menor será el requerimiento de prácticas para mitigar los factores bióticos y abióticos que afectan su desempeño.
- El descarte de plántulas no puede contemplarse como pérdidas en el negocio, sino como una selección de los mejores individuos.
- No se debe ahorrar dinero en el establecimiento del negocio porque puede atentar contra la sostenibilidad del mismo. Es cierto que los errores cometidos en esta etapa se pueden subsanar, pero hay que tener en cuenta

que hacer ajustes en un cultivo establecido es muchísimo más costoso.

- Finalmente, esa idea de que la palma es resistente y agradecida, y que por ende, se puede sembrar de cualquier manera y sin cuidados para que después de tres años la persona pueda cosechar por treinta, dista mucho de la realidad. Normalmente los proyectos que se desarrollan de esa manera están condenados al fracaso.

Si el inversionista potencial considera los factores previamente expuestos y la tecnología disponible, es muy factible que cuente con un negocio viable y sostenible a largo plazo, desde el punto de vista económico. La única manera en la que un negocio de palma de este tipo se dé en Colombia es incorporando tecnología al desarrollo del mismo.

## Bibliografía

- Álvarez, O., Ruíz, E., Mosquera, M. & Silva, J. (2018). Evaluación económica de sistemas de riego para plantaciones de palma aceitera en la Zona Norte de Colombia. *Palmas*, 38(4), 69-85.
- Beltrán, J., Pulver, E., Guerrero, J. & Mosquera, M. (2015). Cerrando brechas de productividad con la estrategia de transferencia de tecnología de productor a productor. *Palmas*, 36(2), 39-54.
- Cenipalma. (2017). *Comportamiento agronómico de cultivares comerciales de palma de aceite en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína*. Editores. Ayala, Iván & Romero, Hernán, M. Bogotá, Colombia: Cenipalma. Pp. 5-138.
- Corley, R. & Tinker, P. (2003). *The Oil Palm*. 592 p. Cuarta Edición.
- Fedepalma. (2019). *Anuario estadístico 2018*. Bogotá : Fedepalma.
- Franco, P. N. (2003). *Manejo de viveros de palma de aceite*. Bogotá: Cenipalma & MADR.
- LMC. (2017). *The LMC Oils and oil seeds report. Main report*.
- Lobell, D. B., Cassman, K. G. & Field, C. B. (2009). Crop Yield Gaps: Their Importance, Magnitudes, and Causes. *Annual Review of Environment and Resources*, 34(1), 179-204.

- Mosquera, M., Ruiz, E., Castro, L., López, D., Munevar, D. & Valderrama, M. (2019). *Costos de producción para el fruto de palma aceitera y del aceite de palma de Colombia en 2017-2018: estimación para un grupo de cultivadores de palma de aceite.*
- Mosquera, M., Gómez, P. & Bernal, Z. (2007). Establecimiento de plantaciones competitivas de palma de aceite en Colombia. Factores para considerar. *Revista Palmas*, 28(3), 9-16.
- Van Ittersum, M. K., Cassman, K. G., Grassini, P., Wolf, J., Tittonell, P. & Hochman, Z. (2013). Yield gap analysis with local to global relevance-A review. *Field Crops Research*, 143, 4-17.
- Woittiez, L., Wijk, M., Slingerland, M., Noordwijk, M. & Giller, K. (2017). Yield gaps in oil palm: A quantitative review of contributing factors. *European Journal of Agronomy*. 83, 57-77.