

# Híbrido de la palma: una alternativa a la soya

## Oil Palm Hybrid: An Alternative to Soybean Oil

Omar Ramírez<sup>1</sup>

### Resumen

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la investigación del aceite del híbrido proveniente de Hacienda La Cabaña S.A. Primero se hará referencia a algunos términos que son familiares y después a los resultados de la investigación. El híbrido de la palma, cuyo estudio se presenta, es un cruce entre *Elaeis oleifera* y *Elaeis guineensis*, produce un aceite con características muy diferentes en cuanto a contenido de ácidos grasos mono y poliinsaturados, contenido de carotenos y vitamina E (tocoferoles y tocotrienoles) antioxidantes naturales que le dan una gran y excelente estabilidad oxidativa. Su principal ácido graso es el oleico (54%) en posición *cis* seguido lejos por el palmítico (31%), mientras que el ácido graso linoleico es alrededor del 11,3%, los demás ácidos grasos están presentes pero en pequeñas cantidades. El híbrido de palma Colombia, por su alto contenido de ácidos grasos mono y poliinsaturados, ayuda a disminuir los niveles de lipoproteínas de baja densidad, esto es el llamado colesterol malo (LDL) y equilibran los niveles de lipoproteínas de alta densidad, colesterol bueno (HDL). Por su alto contenido de ácido oleico en posición *cis* (54%) y contenido de ácido linoleico resulta en un alto índice de yodo (68-72), comparado con el standard de la palma (50,53) y la oleína *standard* de primer fraccionamiento (56-61). Desde el punto de vista para uso industrial son muchos los beneficios adicionales que se pueden obtener, iniciando por su fraccionamiento del cual se pueden obtener fracciones muy competitivas para los aceites líquidos en los diferentes climas, obteniéndose oleínas de excelente estabilidad y rendimientos superiores al 85%. Sus estearinas son de muy fácil utilización por su bajo punto de fusión y contenido de sólidos. El *cloud point* de la soya es incrementado ligeramente mezclando con la oleína del híbrido (UV73) de primer fraccionamiento para reducir su contenido de ácido linoleico y linolénico pero sin introducir transisómeros de ácidos grasos (similar efecto a la hidrogenación parcial), dando como resultado mezclas que se pueden utilizar en climas fríos a niveles cercanos al 50% con excelente estabilidad y calidad. Su curva de sólidos hace al híbrido ideal para usar en los diferentes tipos de margarinas y productos donde se requiera usar aceites líquidos como las margarinas tipo refrigerador.

### Palabras Clave

Palma de aceite,  
Híbrido de palma,  
Aceite de palma,  
Aceite de soya,  
Oleína de palma de aceite,  
Oleína de híbrido de palma,  
Ácidos grasos.

1 . Hacienda La Cabaña S.A.

Nota: Este artículo se publica "sin editar", la responsabilidad de los textos es del autor.

## Summary

The hybrid from the palm, whose study is being presented, is a cross between *Elaeis oleifera* and *Elaeis guineensis*, produces an oil with very different characteristics as far as contents of mono and polyunsaturated fatty acid, contents of carotenes and vitamin E (tocopherols and tocotrienols) natural antioxidants which provide great and excellent oxidizing stability. Its main fatty acid is the oleic (54%) in CIS position, followed by far by the palmitic (31%), while the linoleic fatty acid is about 11,3%; the rest of the fatty acids are present but in small quantities. The Colombia palm hybrid helps to diminish the levels of low density lipoproteins, due to its high content of mono and polyunsaturated fatty acids; this is the so-called bad cholesterol (LDL) and balance the levels of high density lipoproteins, good cholesterol (HDL). Due to its high content of oleic acid in CIS position (54%) and contents of linoleic acid, the results are a high index of iodine (68-72), compared with the palm's standard (50.53) and the first fractionation standard olein (56-61). From the point of view of its industrial use, there are many additional benefits that can be obtained, beginning with its fractionation, from which very competitive fractions can be obtained for liquid oils in the different climates, obtaining oleins with excellent stability and over 85% yields. Its stearins are very easy to use due to their low melting point and solid contents. The cloud point of soy is slightly increased by mixing with the hybrid's first fractionation olein (UV73) in order to reduce its linoleic and linolenic acid content, but without introducing gaseous acid transisomers (similar effect to that of partial hydrogenation), giving as a result mixtures that can be used in cold climates at levels close to 50% with excellent stability and quality. Its solids curve make the hybrid ideal for use in different types of margarines and products where liquid oils are required, such as refrigerator type margarines.

## ¿Qué es una grasa?

Grasas y aceites son triésteres de ácidos grasos y glicerol comúnmente llamados "triglicéridos". Son insolubles en agua pero solubles en la mayoría de los solventes orgánicos.

Tienen la densidad más baja que el agua y a temperatura normal rangos de consistencia entre líquido y sólido.

Cuando son sólidos a temperatura normal se dice que es una grasa y cuando es líquido se dice que es un aceite.

Sin embargo un aceite puede ser sólido en Bogotá y ser líquido en el trópico, por tal motivo se generaliza el término grasa para sólidos y líquidos.

Los triglicéridos normalmente representan más del 95% del peso de grasas y aceites. El 5% representa mono y diglicéridos, ácidos grasos libres, fosfátidos, esteroides, alcoholes grasos, vitaminas y otras sustancias.

Los triglicéridos están compuestos principalmente por ácidos grasos presentes en la forma de ésteres de glicerol.

Las características físicas y químicas de una grasa están muy influenciadas por el tipo y proporción del compuesto ácido graso y la forma en que está posicionado sobre la molécula de glicerol.

Los ácidos grasos predominantes son los saturados y los insaturados.

Un ácido graso saturado contiene un enlace simple carbono-carbono y son los menos reactivos químicamente.

Un ácido graso insaturado contiene uno o más dobles enlaces carbono-carbono. Cuando el ácido graso contiene solo un doble enlace es llamado "monoinsaturado" y si contiene más de un doble enlace es llamado "poliinsaturado".

Los ácidos grasos insaturados pueden existir en dos formas geométricas, *cis* y *trans*, dependiendo de la configuración de los átomos de hidrógeno unidos a los carbonos del doble enlace. Si los átomos de hidrógeno están al mismo lado de la cadena carbonada es llamado *trans*.

Un sistema de nomenclatura en uso actualmente por los bioquímicos para denominar los ácidos grasos insaturados y su posición en la cadena carbonada es el "omega" o también llamada "nMenos". Un ejemplo nos aclarará más esto así: el ácido oleico que tiene un doble enlace sobre el carbono 9 es llamado "omega 9", el ácido linoleico es un "omega 6" y el ácido linolénico tan importante en la vida actual es un "omega 3".

Es muy importante anotar que el mundo está muy preocupado por la incidencia de los ácidos grasos saturados en la nutrición y en las enfermedades cardiovasculares, hasta el punto que muchos países están y estarán exigiendo en los próximos años que en sus etiquetas se

indiquen los porcentajes de ácidos grasos saturados, insaturados y *trans*, para que los consumidores estén enterados de los niveles de los diferentes tipos de ácidos grasos que están consumiendo en su dieta nutricional diaria.

De igual modo, las empresas multinacionales y nacionales en aquellos países donde la legislación ya está en práctica están solicitando a sus proveedores certificaciones de calidad en las cuales se deben incluir los valores porcentuales de los diferentes ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados para ellos poder incluir sus respectivos niveles de grasas en las etiquetas de sus productos.

Esta será una norma que en muy poco tiempo tendrá gran influencia en el mercado mundial de las grasas.

Cada día la tecnología avanza rápidamente y la agricultura nos da nuevas sorpresas.

En años recientes productores de semillas han conducido varios estudios tendientes a producir palmas cuyo aceite tenga más alto contenido de ácidos grasos insaturados para incrementar el índice de yodo (IV), palmas con más alto rendimiento en aceite, palmas más pequeñas y palmas más resistentes a las enfermedades.

### Resultados de la investigación

Este estudio reporta los resultados obtenidos en sus principales características físicas y químicas el aceite del híbrido *Elaeis guineensis* por *Elaeis oleifera*.

El aceite proveniente de *E. guineensis* consiste aproximadamente de partes iguales de ácidos grasos saturados (50%) y de insaturados (50%), y de éstos 39% son monoinsaturados. Asimismo su contenido de carotenos oscila entre 500-700 p.p.m., vitamina E 600-1000 ppm (tocoferoles y tocotrienoles) y 250-620 ppm de esteroides (Goh *et al.*, 1985).

El aceite proveniente de *E. oleifera* contiene altos niveles de ácidos grasos insaturados (50%) y de diinsaturados (20%). Su contenido de carotenos está entre los 4.300- 4.600 ppm su contenido de vitamina E (tocoferoles y tocotrienoles) 700- 1000 ppm y 3500- 4000 ppm de esteroides (Choo, 1996).

Sus plantas muestran gran resistencia a las enfermedades que atacan a la palma de aceite.

Los híbridos de *E. guineensis* por *E. oleifera* muestran una característica intermedia entre las dos en su composición de ácidos grasos, contenido de carotenos, vitamina E y esteroides.

Vale la pena mencionar que los carotenos, particularmente el lycopene, es el responsable del color rojo oscuro del aceite de palma, sin embargo en la *E. oleifera* y sus híbridos a pesar de tener un alto contenido de carotenos el aceite tiene un color rojo amarillento muy suave, esto es debido a su bajo contenido de lycopene. (Choo, 1996. Extraction of carotenenes, vitamina E and sterols from *E. oleifera* and the hybrids).

El híbrido de palma Colombia por su alto contenido de ácido oleico y su contenido de ácido linoleico resulta en un alto índice de yodo (66-70) comparado con el aceite de palma estándar (50-53) y la oleína estándar de primer fraccionamiento (56-61).

En las Tablas 1 y 2 se pueden observar las diferentes composiciones de ácidos grasos para el aceite híbrido de palma y el aceite crudo de palma estándar igualmente las principales constantes físicas y químicas.

Tabla 1 Composición de ácidos grasos aceite de palma

Ácido graso	Símbolo	% Promedio
<b>Saturado</b>		
Láurico	C : 12	0,20
Mirístico	C : 14	1,10
Palmítico	C : 16	44,10
Estearico	C : 18	4,40
Arachídico	C : 20	0,30
<b>Monoinsaturados</b>		
Palmitoleico	C : 16:1	0,20
Oleico	C : 18:1	39,00
Eicosaenoico	C : 20:01	-
<b>Poliinsaturados</b>		
Linoleico	C : 18:2	10,60
Linolénico	C : 18:3	0,20
<b>Otros parámetros</b>		
Índice de yodo (Wijs)	50 - 53	
Carotenos ppm	500 - 700	
FFA % palmítico	2,0 - 2,5	
Peróxidos meq O <sub>2</sub> /kg	1,5 - 2,0	
Punto de fusión (SMP)°C	35 - 37	

Análisis cromatográfico norma AOCS Ce 1c-89

**Tabla 2** Composición de ácidos grasos híbrido de palma

Ácido graso	Símbolo	% Promedio
<b>Saturado</b>		
Laúrico	C : 12	-
Mirístico	C : 14	0,42
Palmítico	C : 16	30,64
Estearico	C : 18	2,68
Arachídico	C : 20	0,38
<b>Monoinsaturados</b>		
Palmitoleico	C : 16:1	0,36
Oleico	C : 18:1	53,94 cis
Eicosaenoico	C : 20:1	0,20
<b>Poliinsaturados</b>		
Linoleico	C : 18:2	11,29
Linolénico	C : 18:3	0,50
<b>Otros parámetros</b>		
Índice de yodo (Wijs)	66 - 70	
Carotenos ppm	1100 - 1400	
FFA % palmítico	1,0 - 1,5	
Peróxidos meq 02/Kg	0,8 - 1,2	
Punto de fusión (SMP)°C	26 - 28	

Análisis cromatográfico norma AOCS Ce 1c-89

De los cuadros anteriores se puede deducir que el híbrido tiene un contenido de ácido oléico en posición cis del orden del 54%, un punto de fusión de 26-28°C comparado con el de la palma estándar, 35-37°C. Su acidez (ácidos grasos libres) es baja, 1,0-1,5%, así como su estabilidad oxidativa, consecuencia de su alto contenido de tocoferoles y tocotrienoles (vitamina E), antioxidantes naturales que ayudan a la prevención de enfermedades cardiovasculares y envejecimiento prematuro de las células. Ayuda a prevenir la iniciación de aterosclerosis.

Su nivel de peróxidos es bajo y su proceso de oxidación es lento bajo condiciones normales de almacenamiento.

Su alto contenido de ácidos grasos mono y poliinsaturados ayuda a disminuir los niveles de lipoproteínas de baja densidad (LDL) o colesterol malo, y equilibran los niveles de lipoproteínas de alta densidad (HDL), o colesterol bueno (Kalyana Sumdram, 1989-1996).

Su alto contenido de carotenos 1100-1200 ppm promueve la actividad de la vitamina A (provitamina A) ningún aceite vegetal tiene más carotenos en esa cantidad.

Es muy fluido a temperatura ambiente y su contenido de sólidos es casi 0% a temperatura de 28°C. A continuación se muestra la curva de sólidos de la palma estándar como del híbrido (Tabla 3).

**Tabla 3** Contenido de sólidos del híbrido vs. palma/estándar

Temperatura °C	% Sólido por NMR (Rango)	
	Híbrido	Palma
10°	26 - 28	52-54
15°	9 - 11	36-38
20°	4 - 6	24-26
25°	2 - 3	14-16
30°	menor 1	6-8
35°	-	4-5
40°	-	menor 1

Sólidos por NMR (resonancia magnética nuclear) método NTC 4078

Industrialmente el fraccionamiento del híbrido de la palma produce rendimiento en su primera etapa de fraccionamiento por encima del 85%, produciendo oleínas de (IV) índice de yodo entre (69-73) y punto de nube entre 2,0 y 2,5 (Cloud-Point °C).

Sus estearinas de primer fraccionamiento tienen un punto de fusión entre 44-46°C y su índice de yodo está entre 55-57 unidades.

A continuación se pueden observar las composiciones de ácidos grasos de la oleína del híbrido y las oleínas de la palma de primer fraccionamiento.

Algunos aceites, después de ser refinados completamente desarrollan algunos sabores a través de la oxidación. Este proceso de deterioración es llamado "reversión de sabor".

Aceites propensos a reversión de sabor son aquellos que tienen un alto contenido de ácidos grasos insaturados tales como la soya y colza.

El caso más fastidioso, si así se puede llamar, es el del aceite de soya en el cual un ligero sabor a "hierbas" es desarrollado en la primera etapa seguido por un sabor a "pintura" o "pescado" en su etapa más avanzada. El mecanismo de este proceso de deterioración es probablemente la formación de "aldehído heptoico" (A.E. Bayley, Soybean and soybean products). Para evitar o por lo menos minimizar esta rancidez oxidativa

**Tabla 4** Composición de ácidos grasos oleína de palma.  
Fraccionamiento simple

Ácido graso	Símbolo	% rango promedio
<b>Saturado</b>		
Láurico	C : 12	0,20 - 0,40
Mirístico	C : 14	0,90 - 1,20
Palmítico	C : 16	39,0 - 43,2
Estearico	C : 18	3,7 - 4,8
Arachídico	C : 20	0,20 - 0,60
<b>Monoinsaturados</b>		
Palmitoleico	C : 16:1	-
Oleico	C : 18:1	39,8 - 43,9
Eicosaenoico	C : 20:1	-
<b>Poliinsaturados</b>		
Linoleico	C : 18:2	10,4 - 12,9
Linolénico	C : 18:3	0,10 - 0,60
<b>Otros parámetros</b>		
Índice de yodo (Wijs)	56 - 61	
Carotenos ppm	-	
FFA % palmítico	-	
Peróxidos meq O <sub>2</sub> /Kg	-	
Punto de fusión (SMP)°C	19 - 23	

Nota: Los carotenos son destruidos durante el proceso de refinación física.  
Análisis cromatográfico norma AOCS Ce 1c-89

**Tabla 5** Composición de ácidos grasos oleína híbrido de palma.  
Fraccionamiento simple

Ácido graso	Símbolo	% promedio
<b>Saturado</b>		
Láurico	C : 12	-
Mirístico	C : 14	0,44
Palmítico	C : 16	29,32
Estearico	C : 18	2,79
Arachídico	C : 20	-
<b>Monoinsaturados</b>		
Palmitoleico	C : 16:1	0,37
Oleico	C : 18:1	54,14
Eicosaenoico	C : 20:1	-
<b>Poliinsaturados</b>		
Linoleico	C : 18:2	11,93
Linolénico	C : 18:3	0,31
<b>Otros parámetros</b>		
Índice de yodo (Wijs)	69 - 73	
Carotenos ppm	-	
FFA % palmítico	-	
Peróxidos meq O <sub>2</sub> /Kg	-	
Punto de fusión (SMP)°C	12 - 16	
Cloud Point (punto de nube)°C	2 - 2,5	

Nota: Los carotenos son destruidos durante el proceso de refinación física.  
Análisis cromatográfico norma AOCS Ce 1c-89

**Tabla 6** Composición de ácidos grasos estearina híbrido de palma.  
Fraccionamiento simple

Ácido graso	Símbolo	% promedio
<b>Saturado</b>		
Láurico	C : 12	-
Mirístico	C : 14	0,56
Palmítico	C : 16	39,54
Estearico	C : 18	3,67
Arachídico	C : 20	-
<b>Monoinsaturados</b>		
Palmitoleico	C : 16:1	0,30
Oleico	C : 18:1	45,80
Eicosaenoico	C : 20:1	-
<b>Poliinsaturados</b>		
Linoleico	C : 18:2	9,55
Linolénico	C : 18:3	0,34
<b>Otros parámetros</b>		
Índice de yodo (Wijs)	55 - 57	
Carotenos ppm	-	
FFA % palmítico	-	
Peróxidos meq O <sub>2</sub> /Kg	-	
Punto de fusión (SMP)°C	44 - 46	

Nota: Los carotenos son destruidos durante el proceso de refinación física.  
Análisis cromatográfico norma AOCS Ce 1c-89

**Tabla 7** Composición de ácidos grasos estearina de palma.  
Fraccionamiento simple

Ácido graso	Símbolo	% rango promedio
<b>Saturado</b>		
Láurico	C : 12	0,1 - 0,3
Mirístico	C : 14	1,0 - 1,7
Palmítico	C : 16	49,8 - 68,1
Estearico	C : 18	3,9 - 5,6
Arachídico	C : 20	0,3 - 0,6
<b>Monoinsaturados</b>		
Palmitoleico	C : 16:1	0,05 - 0,1
Oleico	C : 18:1	20,4 - 34,4
Eicosaenoico	C : 20:1	-
<b>Poliinsaturados</b>		
Linoleico	C : 18:2	5,0 - 8,9
Linolénico	C : 18:3	0,1 - 0,5
<b>Otros parámetros</b>		
Índice de yodo (Wijs)	28 - 45	
Carotenos ppm	-	
FFA % palmítico	-	
Peróxidos meq O <sub>2</sub> /Kg	-	
Punto de fusión (SMP)°C	46 - 54	

Nota: Los carotenos son destruidos durante el proceso de refinación física.  
Análisis cromatográfico norma AOCS Ce 1c-89

se recurre a un proceso de hidrogenación flash (rápida parcial) para disminuir su índice de yodo a niveles de 75 a 77 unidades y dar esta estabilidad (introducir *trans* isómeros a niveles entre 10 y 20%).

La oleína del híbrido puede cumplir con la doble función cuando se fracciona y su oleína tiene un índice de yodo de 73 unidades, la cual es mezclada con la soya, para reducir los niveles de ácido linolénico en la mezcla sin introducir *trans* isómeros (similar efecto a la hidrogenación parcial) incrementándose sólo ligeramente el Cloud-Point de -10°C a 0°C con niveles hasta del 50% de oleína del híbrido (IV 73), al dar un aceite de excelente estabilidad oxidativa y calidad.

En la elaboración de *shortenings* líquidos donde los niveles de ácidos grasos mono y poli-

insaturados exigidos están en rangos entre 40-50% y los niveles de ácidos grasos saturados no deben ser mayores al 28-30% y actualmente son producidos con base en aceite de soya parcialmente hidrogenada, el híbrido de la palma da exactamente las características exigidas por dicho mercado. Este tipo de *shortenings* es usado en el mercado americano para panificación, industrias de *snacks* y frituras para el hogar.

Para margarinas tipo refrigerador libre de *trans* donde los requerimientos son bastante distintos, como son una baja dureza a temperatura de 10°C para poder obtener un inmediato esparcimiento después de salir del refrigerador, el híbrido por tener una excelente curva de sólidos lo hace ideal para producir este tipo de margarinas sin limitaciones de cantidad (Tablas 4, 5, 6 y 7).✿