

# DATLAS

## DIVERSIFICACIÓN INTELIGENTE:

Posibilidades para la sofisticación  
y diversificación de  
la industria de la Palma de Aceite  
en Colombia

Abril, 2017

 **MINCOMERCIO  
INDUSTRIA Y TURISMO**

**BANCOLDEX**



 **TODOS POR UN  
NUEVO PAÍS**  
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN



## RESUMEN

Este documento presenta posibilidades para mejorar la posición exportadora de la industria de la Palma de Aceite a partir de la diversificación de sus mercados y el desarrollo de bienes de mayor sofisticación como oleoquímicos, fitonutrientes y otros derivados.

*Por: Gustavo Adolfo Montes\* y Rubén Vargas\*\**

*Se agradecen los comentarios del Equipo de la Gerencia de Ecosistemas Dinámicos de Bancóldex: Claudia Da Cunha, Sonia Cepeda, Sandra Mendez, Lizbeth Parada, Jessica Rodriguez, Efren Cifuentes, Daniel Contreras, Manuel Preciado y Andrés Vengoechea*

*\*Ejecutivo Bancoldex, Gerencia de Ecosistemas Dinámicos*

*\*\* Consultor*

*Disclaimer: Las opiniones expresadas en este documento son responsabilidad exclusiva del autor(es) y no comprometen a Bancóldex ni a su Junta Directiva. Así mismo, Bancóldex no garantiza que este informe esté libre de errores. Este documento tiene como propósito el análisis de un sector económico a la luz de Datlas Colombia (<http://datlascolombia.bancoldex.com>), por lo que no debe considerarse una recomendación de operación de comercio ni de inversión alguna.*

Bancóldex pone a disposición el presente informe de inteligencia como insumo para la toma de decisiones de empresarios y gremios.

De este modo Bancóldex, como socio de los empresarios que se atreven a crecer, presenta la siguiente propuesta de Diversificación Inteligente para la industria de la Palma de Aceite en Colombia.

La Diversificación Inteligente se entiende como la capacidad que tienen las empresas de aprovechar sus conocimientos productivos para:

**i. Diversificar mercados internacionales**

**ii. Aprovechar oportunidades en el mercado nacional**

**iii. Innovar y diversificar con productos de mayor sofisticación**

Estos informes de inteligencia se generan a partir de Datlas Colombia<sup>1</sup> (<http://datlascolombia.bancoldex.com>), así como otras fuentes de información con las que cuenta Bancóldex.

---

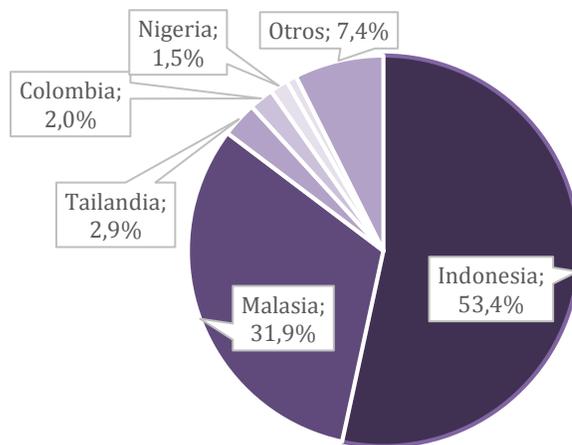
<sup>1</sup> La información de exportaciones contenida en el presente informe toma como fuente el Atlas de Complejidad Económica para Colombia – Datlas Colombia, herramienta desarrollada por el sector Comercio, Industria y Turismo y el Centro para el Desarrollo Internacional de la Universidad de Harvard (CID). Debido a la metodología utilizada por Datlas Colombia que realiza una asignación geográfica especial de las cifras, en algunos casos la información reportada no coincide con la publicada por la DIAN o el DANE. Para mayor información consultar <http://datlascolombia.bancoldex.com>

## I. Caracterización de la industria de la Palma de Aceite en Colombia

### a) Estado actual de la industria de la Palma de Aceite colombiana

Durante el año 2015, Colombia se posicionó como el cuarto productor mundial de aceite crudo de palma y el primero en las Américas. La producción colombiana de aceite crudo de palma para el año en mención se estimó en 1,2 millones de toneladas, representando 2% de la producción mundial valorada en 62,6 millones de toneladas<sup>2</sup>. El gráfico 1 presenta los principales países productores de aceite crudo de palma.

Gráfico 1. Distribución de la producción mundial de aceite crudo de palma año 2015



Fuente Anuario Estadístico Fedepalma, cálculos propios

<sup>2</sup> Anuario Estadístico, La agroindustria de la palma de aceite en Colombia 2011-2015 [Informe] / aut. Fedepalma. – Bogotá D.C. : Fedepalma, 2016.

## b) Estado de las exportaciones colombianas de la industria de la Palma de Aceite

Durante el año 2015, las exportaciones colombianas de los productos pertenecientes a la cadena de valor de la industria de la Palma de Aceite representaron el 3,2% de las exportaciones totales del país. Las exportaciones de esta industria se concentraron principalmente en los eslabones de i) Derivados y ii) Aceites, los cuales representaron 75,6% del total exportado. De esta forma, la Tabla 1 presenta las exportaciones colombianas realizadas para los diferentes eslabones de la Palma de Aceite en el año 2015, su participación en la industria, en el total de exportaciones del país y en el total de las exportaciones del mundo.

Tabla 1. Exportaciones de la industria de la Palma de Aceite de Colombia, 2015

ESLABÓN <sup>3</sup>	EXPORT. USD MILLONES	% EXPORT INDUSTRIA	% TOT EXP.COL	% EXPORT COL / EXPORT MUNDO
Aceites	\$ 338,97	30,6%	0,97%	1,094%
Alimentos	\$ 241,86	21,8%	0,69%	0,218%
Derivados	\$ 498,96	45,0%	1,43%	0,532%
Extracción	\$ 2,26	0,2%	0,01%	0,310%
Fitonutrientes	\$ 2,50	0,2%	0,01%	0,133%
Oleoquímicos	\$ 23,56	2,1%	0,07%	0,087%
Total	\$ 1.108,11	100,0%	3,18%	0,417%

Fuente DANE, cálculos propios

## c) Evolución de las exportaciones de los principales eslabones de la cadena de valor de la industria de la Palma de Aceite 2012-2016.

Las exportaciones de los diferentes eslabones de la Industria registraron un comportamiento positivo en el periodo 2012-2014 y un decrecimiento durante el periodo 2014-2016. En términos porcentuales la participación de las exportaciones pasó de representar el 1,68% de las exportaciones totales de Colombia en el año 2012 a constituir el 3,44% en 2016<sup>4</sup> como se observa en el Gráfico 2.

Gráfico 2. Evolución exportaciones y participación exportaciones de la industria, 2012-2016



Fuente DANE, cálculos propios

<sup>3</sup>Para mayor detalle sobre la cadena de valor de la industria de la Palma de Aceite ver anexo 2. Cadena de Valor Exportadora de la Industria de la Palma de Aceite.

<sup>4</sup>Esta tendencia puede explicarse debido a la disminución total de las exportaciones colombianas durante los años 2015 y 2016 dada la caída mundial de los precios del petróleo.

Como se puede apreciar en el gráfico 3, las exportaciones del eslabón de Derivados registraron una caída anual promedio de 4,5% durante el periodo 2012-2016.

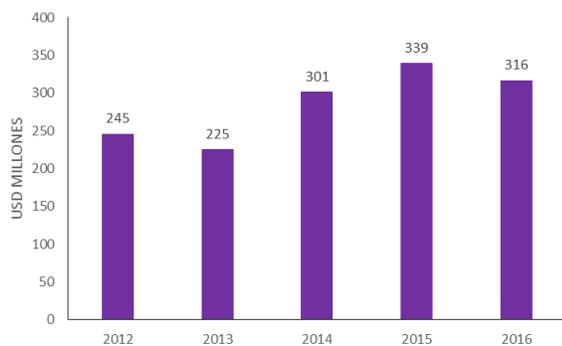
Gráfico 3. Evolución de las exportaciones de Derivados de la Palma, Colombia 2012 -2016



Fuente DANE, cálculos propios

Por el contrario de acuerdo al Gráfico 4, las exportaciones de Aceites experimentaron un crecimiento anual promedio de 6,6% durante el mismo periodo.

Gráfico 4. Evolución de las exportaciones de Aceites de la Palma, Colombia 2012 – 2016.



Fuente DANE, cálculos propios

<sup>5</sup> Director del Centro para el Desarrollo Internacional de la Universidad de Harvard

## d) Sofisticación de los eslabones de la industria.

Datlas Colombia permite entender la sofisticación de los productos desarrollados por todas las industrias en el mundo. Analizar el grado de sofisticación exportador es crucial para Bancóldex, debido a que múltiples estudios desarrollados por Ricardo Hausmanns, Eduardo Lora<sup>6</sup> y otros autores han mostrado la existencia de una relación directa entre el crecimiento económico y el nivel de complejidad económica de los bienes exportados. En efecto, de acuerdo con Datlas Colombia, “la productividad y el crecimiento económico de una región dependen de que las empresas puedan producir y exportar con éxito bienes y servicios que requieren capacidades y conocimientos más complejos, es decir más diversos y exclusivos”<sup>7</sup>. La sofisticación se mide utilizando la variable complejidad. A modo de ilustración, se presenta en la Tabla 2, los índices de complejidad para el año 2014 de acuerdo con los sectores clasificados por Datlas Colombia.

Tabla 2 Índice de complejidad año 2014.

INDUSTRIA	COMPLEJIDAD
Maquinaria	2,28
Electrónicos	1,92
Vehículos de transporte	1,79
Químicos y plásticos	1,67
Metales	1,44
Piedra y vidrio	1,26
Veg., alimentos y madera	-0,25
Textiles y muebles	-0,36
Minerales	-0,82

Fuente Datlas Colombia

<sup>6</sup> Senior Fellow del Centro de Desarrollo Internacional de la Universidad de Harvard. Ex Economista Jefe del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

<sup>7</sup> <http://datlascolombia.bancoldex.com/#/about/glossary>

De acuerdo a la información proporcionada por Datlas Colombia, la complejidad promedio para los eslabones de la cadena de valor de la Palma de Aceite es de 0,70. Como se aprecia en la Tabla 3, el eslabón Aceites (el cual cuenta con un índice de complejidad económica de -2,59) posee una complejidad inferior al eslabón de Extracción (cuyo índice de complejidad económica es -1,92). Fitonutrientes es el eslabón más sofisticado con un índice de complejidad de 2,40. Así mismo pareciera

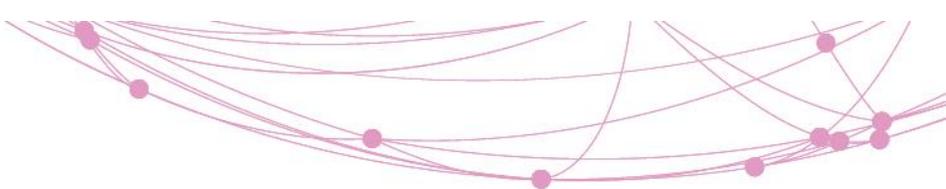
existir una relación entre el nivel de sofisticación y el precio de venta por tonelada promedio alcanzado en mercados internacionales por los diferentes eslabones<sup>8</sup>. Por ejemplo, el eslabón de Fitonutrientes, cuenta con mayor precio de venta a nivel internacional, con un precio promedio de USD \$18.306 por tonelada, el cual es 36 veces superior al precio promedio registrado por el eslabón Extracción.

Tabla 3. Comparativo grado de sofisticación por eslabones para la cadena de valor de la Industria de la Palma de Aceite (2014), y precio promedio de los eslabones de la industria de la Palma de Aceite de Colombia (2015).

ESLABÓN	COMPLEJIDAD (SOFISTICACIÓN)	PRECIO (USD/TONS)
Aceites	-2.59	830
Alimentos	0.20	2.696
Derivados	1.21	9.005
Extracción	-1.92	509
Fitonutrientes	2.40	18.306
Oleoquímicos	1.57	1.577
Promedio eslabones	0.70	5.044

Fuente Datlas Colombia y Banco Mundial, cálculos propios

<sup>8</sup> Esta relación se construye a partir de un análisis de correlaciones. El Coeficiente de correlación de Pearson de esta relación (complejidad/ precio) es de 0,71. Sin embargo se necesitan mayores estudios para confirmarla.



## e) Especialización exportadora de los eslabones de la industria de la Palma de Aceite, 2014

Con el fin de entender el grado de especialización de las exportaciones de Colombia para los eslabones de la cadena de valor de la industria de la Palma de Aceite, este Informe utiliza el índice de Ventaja Comparativa Revelada (VCR) desarrollado por Balassa<sup>9</sup> y presentado en Datlas Colombia para cada producto de exportación. El índice de VCR compara la exportación de un producto generado por un lugar (en este caso Colombia), con la exportación de ese mismo producto en el mercado mundial.

**El índice de VCR es un indicador práctico para estimar la especialización exportadora de un producto en un lugar específico.** Cuando el valor de VCR es mayor que 1, se entiende que Colombia tiene una participación en el mercado mundial de ese producto mayor de la que le correspondería para el monto de todas sus exportaciones. De esta manera se infiere que el país está relativamente especializado en la exportación de ese bien.

**Al analizar el VCR promedio para los eslabones de la cadena de valor de la industria de la Palma de Aceite colombiana (Tabla 4), se aprecia que los eslabones de Aceites, Derivados y Extracción cuentan con una Ventaja Comparativa Revelada igual o superior a 1.** Esto permite inferir que Colombia se encuentra relativamente especializada en estos grupos de productos. Sin embargo, aún no se ha alcanzado este nivel de VCR para Fitonutrientes, el eslabón más sofisticado y que mayor precio por tonelada alcanzado a nivel mundial.

Tabla 4. VCR de los eslabones, exportaciones y precio eslabones de la industria de la Palma de Aceite de Colombia, 2015.

ESLABÓN	VCR	USD MILLONES EXPORT.	PRECIO (USD/TONS)
Aceites	4,74	338,97	830
Alimentos	0,94	241,86	2.696
Derivados	2,30	498,96	9.005
Extracción	1,34	2,26	509
Fitonutrientes	0,58	2,50	18.306
Oleoquímicos	0,37	23,56	1.577
Promedio/ Total	1,71	1.108,11	5.044

Fuente Banco Mundial, cálculos propios

<sup>9</sup>Balassa, B. (1965), "Trade Liberalisation and 'Revealed' Comparative Advantage", The Manchester School, 33, 99-123.

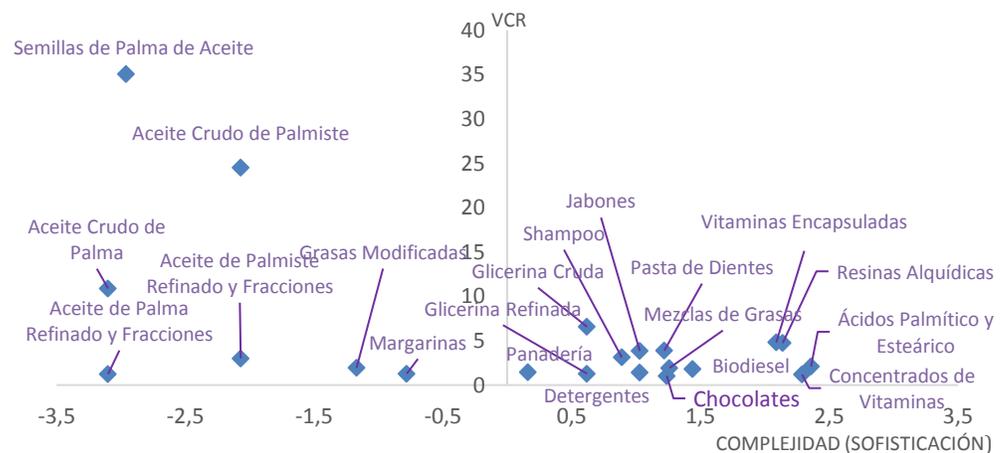


## II. Identificación de productos estrellas en la industria de la Palma de Aceite colombiana y oportunidades de diversificación en el mercado internacional y nacional.

### a) Productos estrella de la industria de la Palma de Aceite colombiana

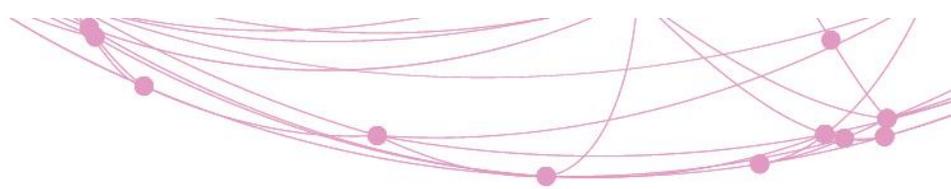
Por productos estrella se entiende aquellos bienes desarrollados por las firmas colombianas que tienen un nivel de VCR superior a 1. Al analizar los productos de exportación de cada eslabón, se observa varios bienes en los cuales el país obtiene un grado de especialización exportadora elevado. En efecto, **de 40 productos de exportación analizados para la industria de la Palma de Aceite a nivel mundial, Colombia cuenta con 21 cuyos valores de VCR son superiores a 1.** El Gráfico 5, señala aquellos productos en los que Colombia cuenta con VCR superior a 1 según su grado de sofisticación. Dichos productos se pueden dividir en dos grandes categorías: los de bajo nivel de sofisticación (7 productos que se encuentran a la izquierda del eje Y) y aquellos de medio y alto grado de sofisticación (14 productos que se encuentran a la derecha del eje Y).

Gráfico 5. Productos con VCR superior a 1 y nivel de sofisticación



Fuente Datlas Colombia, cálculos propios





## c) Posibilidades de diversificación de mercados para concentrados y mezclas de vitaminas<sup>12</sup>

Las exportaciones colombianas de concentrados y mezclas de vitaminas representaron 1.7 millones de dólares durante el año 2015. El mercado mundial de este producto es de 800 millones de dólares de los cuales Colombia representó el 0,21%. Al comparar los gráficos 8 y 9, se aprecia que las exportaciones colombianas de este bien se encuentran por fuera de los grandes mercados mundiales: Estados Unidos, Canadá y Reino Unido.

Gráfico 8. Mercados de exportación para Colombia de concentrados y mezclas de vitamina, 2015

Exportaciones Colombia USD\$1,7 millones



Fuente DIAN, cálculos propios

Gráfico 9. Mercados mundiales de importación de concentrados y mezclas de vitamina, 2015

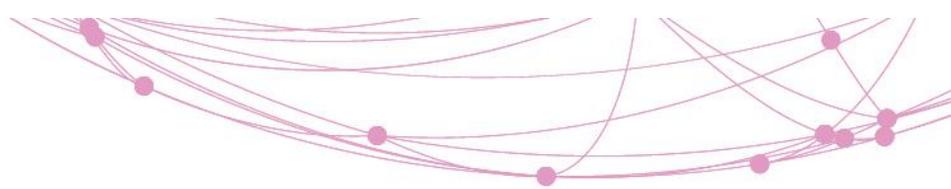
Importaciones en el mundo USD \$800 millones



Fuente: Observatorio Complejidad Económica

<sup>12</sup> La industria de concentrados y mezclas de vitamina es aquella asociada a la exportación de productos bajo la partida arancelaria 293690.

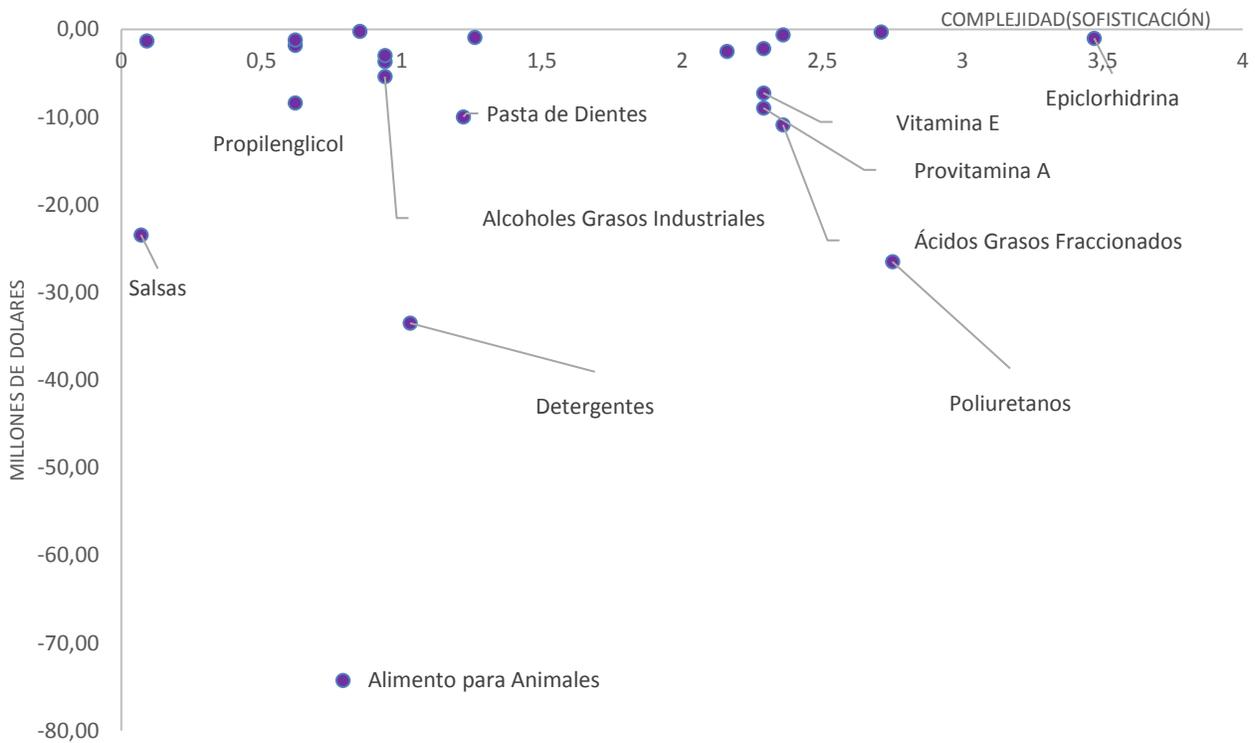




**d) Posibilidades de desarrollo de industrias sofisticadas en las cuales Colombia es altamente dependiente**

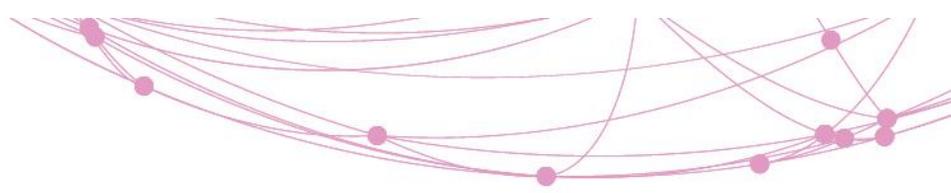
La **balanza comercial colombiana de la industria de la Palma de Aceite en el año 2016 fue deficitaria en 100 millones de dólares**. Esta cifra indica que en el país existen múltiples firmas con necesidades de productos que podrían ser desarrollados en el mercado nacional y que son actualmente importados. El desarrollo de industrias enfocadas al mercado nacional de alimentos para animales, detergentes, poliuretanos, ácidos y alcoholes grasos y vitaminas puede ser de beneficio para el país por sus niveles de sofisticación e impacto sobre la balanza comercial. El Gráfico 10 presenta la balanza comercial de la industria colombiana para productos que cuentan con un grado de complejidad mayor a 0 (sofisticación media y alta).

*Gráfico 10. Balanza comercial colombiana deficitaria de la industria de la Palma de Aceite, 2015*



Fuente Datlas Colombia y DIAN, cálculos propios



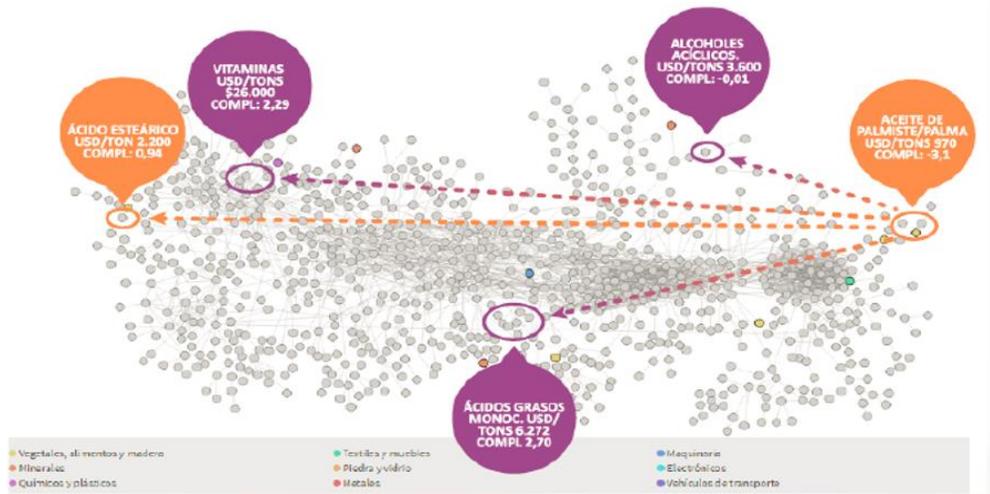


### III. Oportunidades de innovar y diversificar hacia productos de mayor sofisticación.

#### a) Mapa de los Productos para aceites de palma y otros bienes de mayor sofisticación

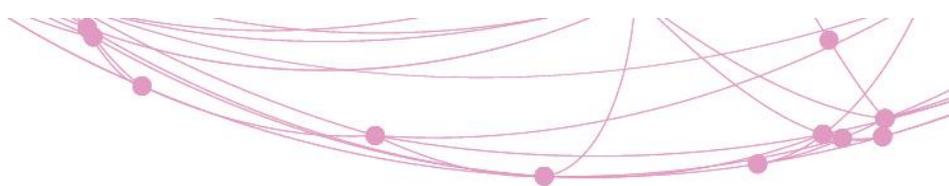
Datlas Colombia y el Atlas de Complejidad Económica internacional permiten identificar productos que comparten capacidades productivas similares (conocimientos, tecnologías, instituciones, entre otros). Estos resultados generan una red conectada por pares de productos que tienen altas posibilidades de ser co-exportados. Esta red es llevada a una representación gráfica llamada Mapa de los Productos. El Mapa de los Productos muestra qué tan similares son los conocimientos requeridos para la exportación de unos productos y otros. Cada punto representa un producto de exportación y cada enlace entre un par de productos indica que requieren capacidades productivas similares. Aparecen con color los productos que se exportan con ventaja comparativa revelada mayor que uno ( $VCR > 1$ ) para Colombia. El Gráfico 11, presenta el Mapa de los Productos de Colombia con algunas oportunidades identificadas para la elaboración de productos más sofisticados a partir del aceite de palma. Este gráfico presenta igualmente el valor promedio mundial de venta de cada bien seleccionado y su nivel de sofisticación.

Gráfico 11. Mapa de los productos y posibilidades de diversificar y sofisticar



Fuente Datlas Colombia





Como se puede apreciar de acuerdo al mapa de los productos, las conexiones entre el aceite de palma (derecha del mapa) y bienes más sofisticados pertenecientes a su cadena de valor como fitonutrientes (ej. vitaminas) u oleoquímicos (ej. ácidos grasos, alcoholes acíclicos y ácidos esteáricos) se encuentran distantes (a la izquierda del mapa) y no conectados. Esto significa que para generar bienes más sofisticados derivados del aceite de palma se requieren nuevos conocimientos productivos que posiblemente no se encuentran presentes en las firmas exportadoras de aceite de palma y que son menos ubicuos a nivel mundial.

Con el ánimo de proveer mayor información sobre cómo desarrollar productos más sofisticados a partir del aceite de palma, en la siguiente sección se presentarán algunos caminos tecnológicos a seguir.

## **b) Caminos tecnológicos para el desarrollo de fitonutrientes a partir del aceite de palma**

Los fitonutrientes son compuestos químicos naturales que tienen relación con la prevención de enfermedades. Tienen cabida en diferentes segmentos del mercado: ya sea como ingredientes en productos alimenticios, como productos farmacéuticos, o como suplementos alimenticios. La demanda por este tipo de productos está aumentando a tasas por encima del 7%<sup>13</sup>, encontrándose aún en fase de crecimiento exponencial. Se estima que, con el aumento de la población mundial, especialmente la población de clase media en Asia, la demanda por este tipo de productos se verá fuertemente incentivada<sup>14</sup>. Aceites vegetales como el aceite de soya y el aceite de palma, son ricos en vitamina E y esteroides. Específicamente el aceite de crudo de palma resulta ser muy rico en vitamina E, en provitamina A, esteroides y escualeno. La vitamina E se presenta en dos formas químicas: tocoferoles y tocotrienoles, siendo los últimos una forma más efectiva de consumir la vitamina E para los seres humanos. La vitamina E producida a partir del aceite de palma tiene la ventaja de ser más rica en tocotrienoles, a diferencia de la vitamina E que se obtiene del aceite de soya, la cual es más rica en tocoferoles<sup>15</sup>. Existen diferentes rutas tecnológicas para la obtención de fitonutrientes que las firmas presentes en Colombia podrían desarrollar con el ánimo de sofisticar y diversificar su producción. A continuación, se presentan dos de ellas.

La primera ruta tecnológica se presenta en el Gráfico 12 y contempla un pretratamiento alternativo a la refinación física seguido de tratamientos de esterificación y transesterificación. El pretratamiento alternativo se incluye debido a que la refinación física remueve o destruye gran parte de los fitonutrientes durante los procesos de blanqueo y desodorización<sup>16</sup>. El biodiesel que se obtiene de la transesterificación resulta rojo por su alto contenido de carotenoides; sin embargo, este color rojo

---

<sup>13</sup> Phytonutrients Market, Global Trends & Forecast to 2020 [Informe] / aut. Markets and Markets. - 2015.

<sup>14</sup> Ibid.

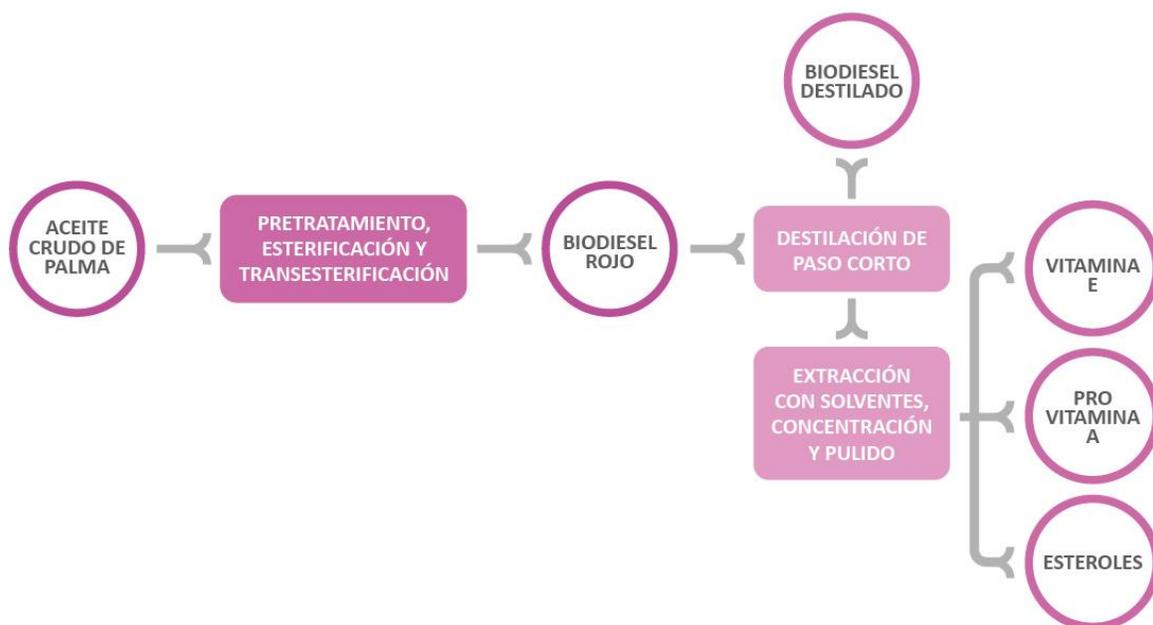
<sup>15</sup> Carotenos, vitamina E y esteroides en aceites *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleífera* y sus híbridos [Publicación periódica] / aut. Choo Y.M., Ma A.N. y Yap S.C. // Palmas. - 1998. - 2 : Vol. 19. - págs. 79-85.

<sup>16</sup> Potential source and extraction of Vitamin E From Palm-Based Oils: A Review [Publicación periódica] / aut. Maarasyid Cici, Muhamad Ida Idayu y Supriyanto Eko // Jurnal Teknologi. - 2014. - 4 : Vol. 69. - págs. 43-50.



desaparece luego del proceso de destilación de paso corto. A partir de dicho proceso, de los fondos de la columna de destilación se obtiene una base rica en fitonutrientes de la cual se pueden extraer tocotrienoles y tocoferoles (Vitamina E), carotenoides (Provitamina A) y esteroides<sup>17 18</sup>. Esta ruta tiene la ventaja de permitir aprovechar la capacidad instalada de los productores de biodiesel para la transesterificación. Al mismo tiempo el biodiesel obtenido es destilado, lo cual solventa problemas de calidad relacionados con residuos sólidos que se tienden a generar cuando la materia prima para su fabricación es aceite de palma<sup>19</sup>.

Grafico 12. Ruta tecnológica n°1 para la obtención de fitonutrientes<sup>20</sup> a partir del aceite de palma.



Fuente: Elaboración propia

La segunda ruta que se plantea es la extracción de fitonutrientes a partir de los ácidos grasos destilados. La literatura es extensa sobre la extracción de tocoferoles y esteroides de los ácidos grasos destilados

<sup>17</sup> ExcelVite's Patented Biodiesel Plus Technology - Maximizing Economics of Biodiesel Production [Conferencia] / aut. Leong W.H.. - Cartagena de Indias : Fedepalma XVII Oil Palm Conference, 2015.

<sup>18</sup> Production of high concentration tocopherols and tocotrienols from palm oil by-products [Patente] : EP19890302597 / invent. Top Abdul G. Md. [y otros]. - United States, 31 de Marzo de 1989.

<sup>19</sup> Precipitation above cloud point in palm oil based biodiesel during production and storage [Publicación periódica] / aut. Na-Ranong Duangkamol y Kitchaiya Prakob // Fuel. - 2014. - 15 : Vol. 122. - págs. 287-293.

<sup>20</sup> Diagrama adaptado de Building plants for biodiesel and co-products [Informe] / aut. Toh T.S. y Koh P.M.. - Lipochem (M) Sdn Bhd. : Biofuel Plants, 2008.

del proceso de desodorización en la refinación física de diferentes aceites <sup>21 22 23</sup>. En el caso de los ácidos grasos destilados de palma, estos resultan ser ricos en tocotrienoles y tocoferoles, esteroides y escualeno <sup>24</sup>. El procedimiento descrito en la solicitud de patente de (Muro, 2002) consiste en la combinación del proceso químico de esterificación, junto con procesos de separación para obtener vitamina E de muy alta concentración. En el gráfico 13 se muestra un diagrama de flujo del procedimiento descrito.

Grafico 13. Ruta tecnológica n°2 para la obtención de fitonutrientes<sup>25</sup> a partir del aceite de palma.



Fuente: Elaboración propia

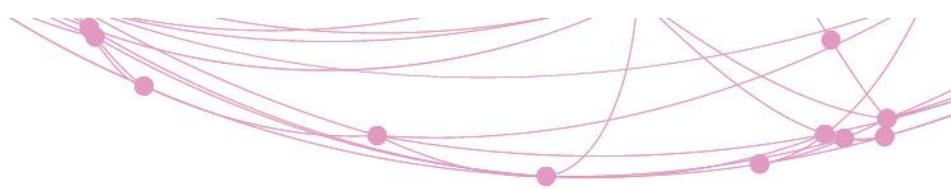
<sup>21</sup> Potential source and extraction of Vitamin E From Palm-Based Oils: A Review [Publicación periódica] / aut. Maarasyid Cici, Muhamad Ida Idayu y Supriyanto Eko // Jurnal Teknologi. - 2014. - 4 : Vol. 69. - págs. 43-50.

<sup>22</sup> Procedimiento de extracción y purificación de tocoferoles naturales y esteroides por esterificación con trimetilol propano [Patente] : WO2002000640A1 : WO Application / invent. Muro Eloy. - United States, 3 de Enero de 2002.

<sup>23</sup> Process for production of highly enriched fractions of natural compounds from palm oil with supercritical and near critical fluids [Patente] : US8048462B2 : US Application / invent. Brunner Gerd [y otros]. - United States, 1 de Noviembre de 2011.

<sup>24</sup> Characteristics and properties of fatty acid distillates from palm oil [Publicación periódica] / aut. Yen Ping Bonnie Tay y Yusof Mothar // Oil Palm Bulletin. - 2009. - Vol. 59. - págs. 5-11.

<sup>25</sup> Diagrama Adaptado de la invención mencionada en (Muro, 2002).



## c) Caminos tecnológicos para el desarrollo de oleoquímicos básicos a partir del aceite de palma

En materia de oleoquímica, existen tres familias de oleoquímicos básicos a partir de los cuales se pueden obtener oleoquímicos más elaborados <sup>26</sup> <sup>27</sup>. La primera es la de los Esteres Metílicos (Metiléster) de Ácidos Grasos, mejor conocidos como biodiesel. El gremio palmero en Colombia ha sido muy exitoso en desarrollar mediante esta química un mercado con amplio potencial para las ventas <sup>28</sup>. A partir del biodiesel se pueden obtener detergentes y los otros dos grupos de oleoquímicos básicos <sup>29</sup> <sup>30</sup> <sup>31</sup>. Los otros dos grupos de oleoquímicos básicos son los Ácidos Grasos y Alcoholes Grasos, los cuales se pueden obtener a partir del biodiesel o directamente del aceite refinado<sup>32</sup>. El principal subproducto de los procesos de obtención de oleoquímicos a partir de grasas vegetales es la glicerina. Existen tres tipos de glicerina: cruda, técnica y farmacéutica. Estos tipos se diferencian en calidad, complejidad, precio y aplicaciones. Mientras la glicerina cruda es un subproducto que se obtiene directamente de las transformaciones oleoquímicas, las otras dos variedades se obtienen mediante refinación de la glicerina cruda, siendo la glicerina farmacéutica una variedad con características especializadas <sup>33</sup> <sup>34</sup>. Dentro de los productos de valor que se pueden obtener a partir de glicerol resaltan la epiclorhidrina,

---

<sup>26</sup> Principales tecnologías para la elaboración de oleoquímicos a partir de los aceites de palma y de palmiste. Primera parte: Tecnología para la producción de oleoquímicos básicos [Publicación periódica] / aut. Jaimes M. Diana I., Romero P. Carlos A. y Narváez R. Paulo C. // Palmas. - 2003. - 4 : Vol. 24. - págs. 55-70.

<sup>27</sup> Principales tecnologías para la elaboración de oleoquímicos a partir de los aceites de palma y de palmiste. Segunda parte: Tecnología para la producción de oleoquímicos derivados [Publicación periódica] / aut. Jaimes M. Diana I., Romero P. Carlos A. y Narváez R. Paulo C. // Palmas. - 2004. - 1 : Vol. 25. - págs. 47-66.

<sup>28</sup> Experiencia del gremio palmero colombiano en el desarrollo del biodiesel de palma [Conferencia] / aut. Fedepalma // Innovación productiva en circuitos comerciales orientados a la producción y comercialización de biocombustibles. - San José de Costa Rica : Taller IICA, 2014.

<sup>29</sup> Boletín Técnico N°26: Metil éster sulfonado: una generación nueva de surfactantes [Informe] / aut. Rincón M. Sandra M., Martínez C. Daniel M. y García N. Jesús A.. - Bogotá D.C. : Cenipalma, 2010.

<sup>30</sup> Avances tecnológicos y oportunidades de negocios para el biodiésel y la elaboración de oleoquímicos [Publicación periódica] / aut. Soragna Francesco // Palmas. - 2013. - Especial : Vol. 34. - págs. 190-194.

<sup>31</sup> Estado del Arte y Futuro de la industria oleoquímica de palma en el mundo [Publicación periódica] / aut. Ahmad Salmiah // Palmas. - 2007. - Especial : Vol. 28. - págs. 82-89.

<sup>32</sup> Boletín Técnico N°24: Tecnologías para la obtención de oleoquímicos provenientes del aceite de palmiste [Informe] / aut. Astudillo Andres [y otros]. - Bogotá D.C. : Cenipalma, 2008.

<sup>33</sup> Introduction on Glycerol as co-product from biodiesel plants [Conferencia] / aut. Desmet Ballestra. - Bruselas (Belgica) : Innovative uses of Glycerol from Biodiesel Plants, 2011.

<sup>34</sup> Análisis de la refinación de glicerina obtenida como coproducto en la producción de biodiesel [Publicación periódica] / aut. Posada Duque John Alexander y Cardona Alzate Carlos Ariel // Ing. Univ. Bogotá (Colombia). - 2010. - 1 : Vol. 14. - págs. 9-28.



el propilenglicol y el 1,3-propanodiol<sup>35 36 37</sup>. Las aplicaciones de los oleoquímicos son diversas, estas van desde productos para aseo y cuidado personal, hasta anticongelantes, lubricantes, cosméticos y monómeros entre otros. Usos en la fabricación de pinturas<sup>38 39</sup> y poliuretanos<sup>40</sup> también son de resaltar.

Como se aprecia en el gráfico 14, a partir de materias primas refinadas se pueden obtener oleoquímicos por medio de un proceso conocido como hidrólisis. El producto resultante es una mezcla de ácidos grasos correspondiente al perfil de ácidos grasos de la materia prima. Para obtener ácido esteárico comercial se procede a hidrogenar la mezcla, la cual se puede fraccionar para obtener los cortes individuales de ácido palmítico y esteárico. Si se desea obtener ácido oleico, se puede fraccionar la mezcla sin previa hidrogenación. Los alcoholes grasos se pueden obtener mediante la hidrogenación a alta presión de los ácidos grasos<sup>41</sup>.

---

<sup>35</sup> *Bioprocesos aplicados a la valorización del glicerol residual en la producción de biodiesel [Publicación periódica] / aut. Montoya Castaño Dolly y Aragón Caycedo Oscar // Palmas. - 2010. - Especial : Vol. 31. - págs. 126-135.*

<sup>36</sup> *Introduction on Glycerol as co-product from biodiesel plants [Conferencia] / aut. Desmet Ballestra. - Bruselas (Belgica) : Innovative uses of Glycerol from Biodiesel Plants, 2011.*

<sup>37</sup> *Glycerol based solvents: synthesis, properties and applications [Publicación periódica] / aut. García José I., García-Marín Héctor y Pires Elísabet // Green Chemistry. - 2010. - Vol. 12. - págs. 426-434.*

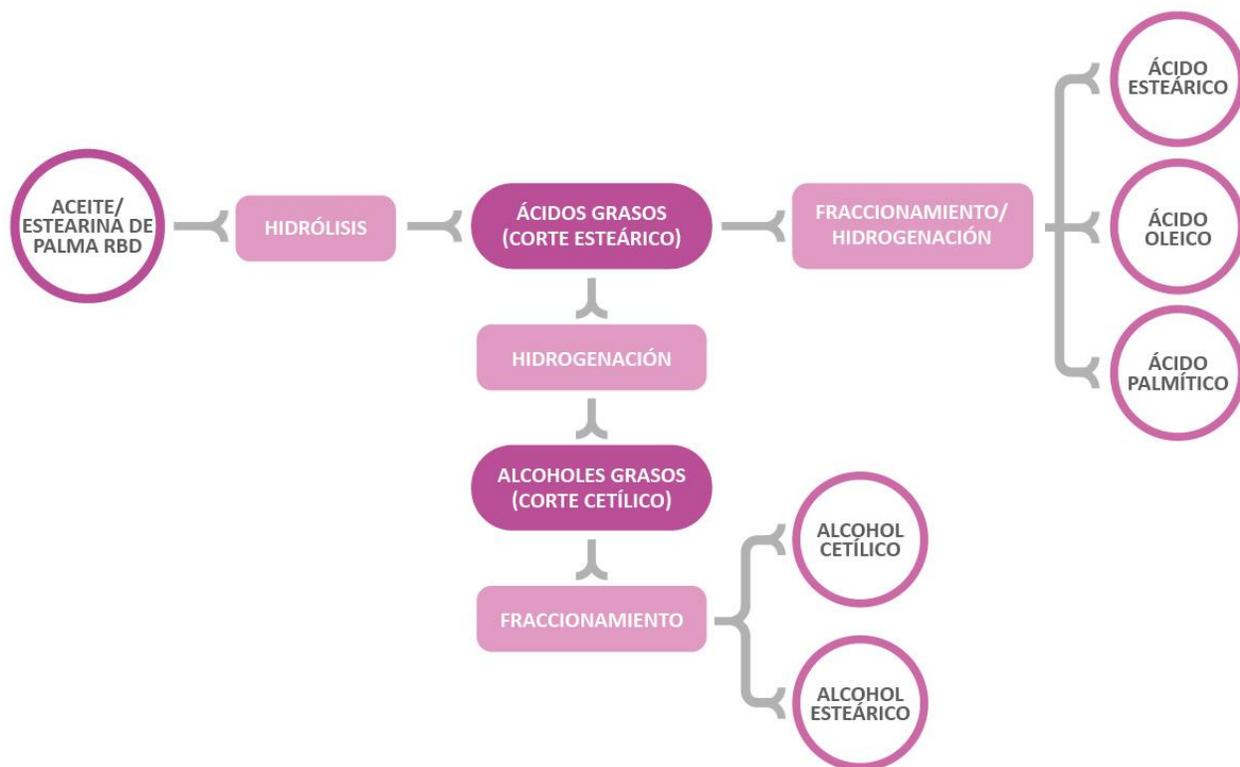
<sup>38</sup> *Utilización de aceites vegetales en la fabricación de pinturas [Publicación periódica] / aut. Nicks Peter F. // Palmas. - 1990. - 3 : Vol. 11. - págs. 21-23.*

<sup>39</sup> *Principales tecnologías para la elaboración de oleoquímicos a partir de los aceites de palma y de palmiste. Segunda parte: Tecnología para la producción de oleoquímicos derivados [Publicación periódica] / aut. Jaimes M. Diana I., Romero P. Carlos A. y Narváz R. Paulo C. // Palmas. - 2004. - 1 : Vol. 25. - págs. 47-66.*

<sup>40</sup> *El uso del aceite de palma en la producción de poliuretanos [Publicación periódica] / aut. Cuéllar Monica y Rivas Ana I. // Palmas. - 2004. - Especial : Vol. 25. - págs. 422-427.*

<sup>41</sup> *Principales tecnologías para la elaboración de oleoquímicos a partir de los aceites de palma y de palmiste. Segunda parte: Tecnología para la producción de oleoquímicos derivados [Publicación periódica] / aut. Jaimes M. Diana I., Romero P. Carlos A. y Narváz R. Paulo C. // Palmas. - 2004. - 1 : Vol. 25. - págs. 47-66.*

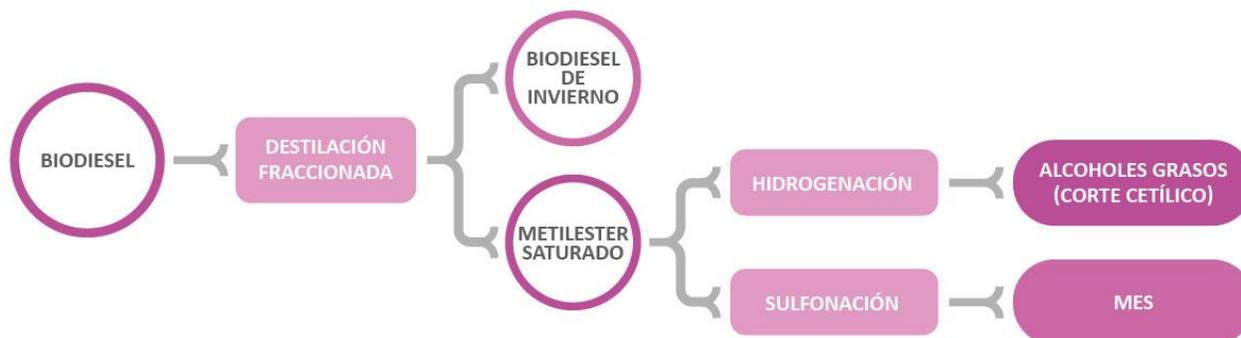
Gráfico 14. Ruta tecnológica n°1 para la obtención de oleoquímicos a partir del aceite de palma.



Fuente: Elaboración propia

Existe otra ruta para la producción de oleoquímicos que aprovecha la capacidad instalada de las plantas de biodiesel. Esto se logra mediante la destilación fraccionada del biodiesel. La fracción saturada se emplea para fabricar oleoquímicos, ya sean alcoholes grasos o Metil Ester Sulfonado (MES), mientras que la fracción insaturada resulta ser un biodiesel con excelente comportamiento a bajas temperaturas<sup>42 43</sup>.

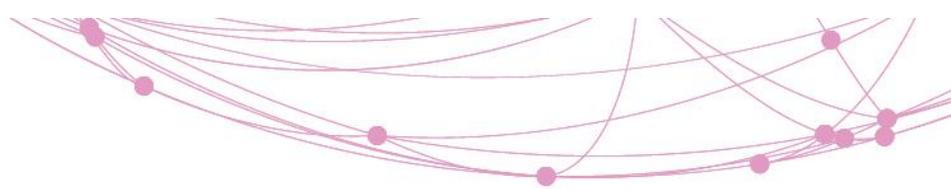
Gráfico 15. Ruta tecnológica n 2 para la obtención de oleoquímicos a partir del aceite de palma.



Fuente: Elaboración propia

<sup>42</sup> *Building plants for biodiesel and co-products [Informe] / aut. Toh T.S. y Koh P.M.. - Lipochem (M) Sdn Bhd. : Biofuel Plants, 2008.*

<sup>43</sup> *Boletín Técnico N°26: Metil éster sulfonado: una generación nueva de surfactantes [Informe] / aut. Rincón M. Sandra M., Martínez C. Daniel M. y García N. Jesús A.. - Bogotá D.C. : Cenipalma, 2010.*



## IV. Conclusión

Existen múltiples posibilidades para mejorar la posición exportadora de la Industria de la Palma de Aceite. Para el caso en el que las industrias son competitivas se sugiere diversificar mercados con un foco en los grandes mercados mundiales. Por otra parte, se evidencian oportunidades en los mercados nacionales en industrias que tienen gran dependencia del mercado internacional (alimento para animales, detergentes, vitaminas). Por último, se sugiere que las industrias innoven y diversifiquen a productos de mayor sofisticación (oleoquímicos y fitonutrientes). Bancóldex cuenta con instrumentos para apoyar a los empresarios que desean iniciar su proceso de diversificación con miras a alcanzar nuevos mercados o innovar en productos.



## ANEXO 1

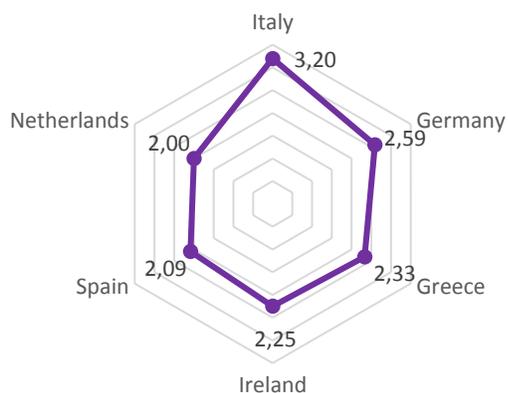
TOP 6 países especializados por su nivel de Ventaja Comparativa Revelada (VCR) en los productos de mayor sofisticación de la industria



## *Poliuretanos (oleoquímico)*

**Índice de complejidad: 2,75**

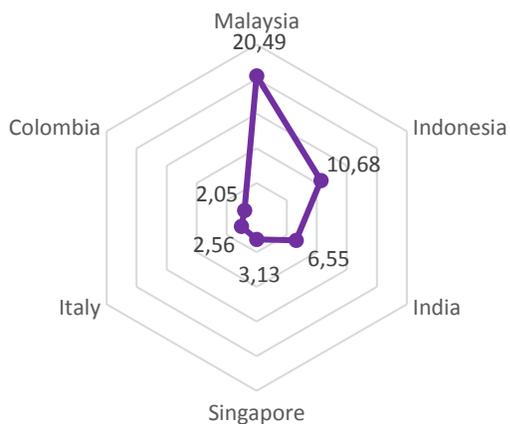
**Ventaja Comparativa Revelada:**



## *Ácidos Palmítico y Esteárico (oleoquímico)*

**Índice de complejidad: 2,36**

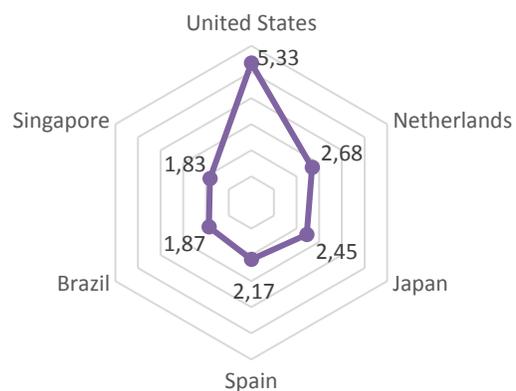
**Ventaja Comparativa Revelada:**



## *Esteroles e Inositoles (fitonutriente)*

**Índice de complejidad: 2,71**

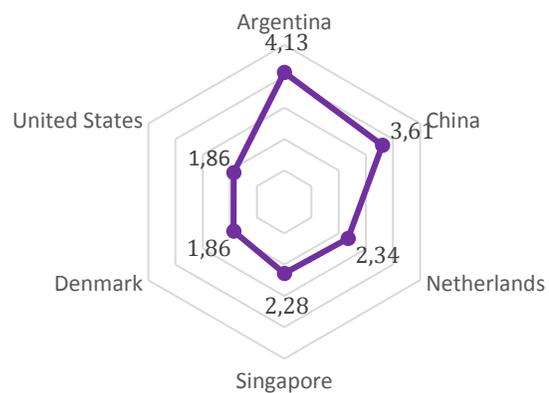
**Ventaja Comparativa Revelada:**



## *Vitamina E (fitonutriente)*

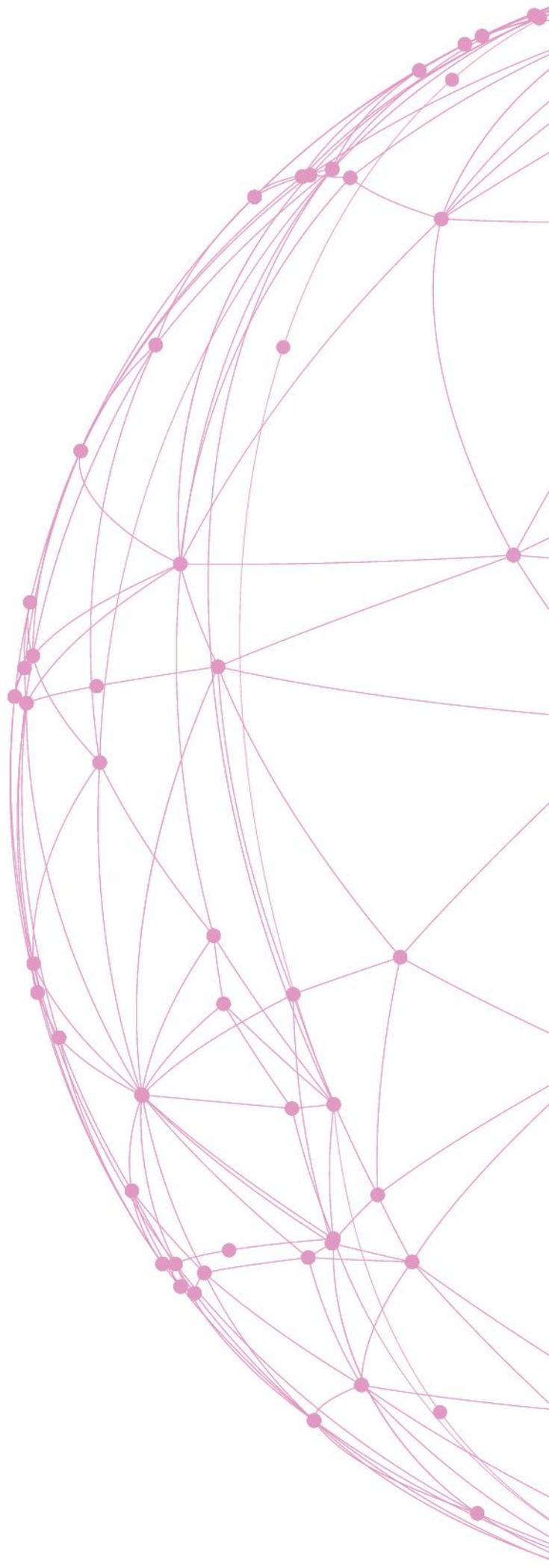
**Índice de complejidad: 2,29**

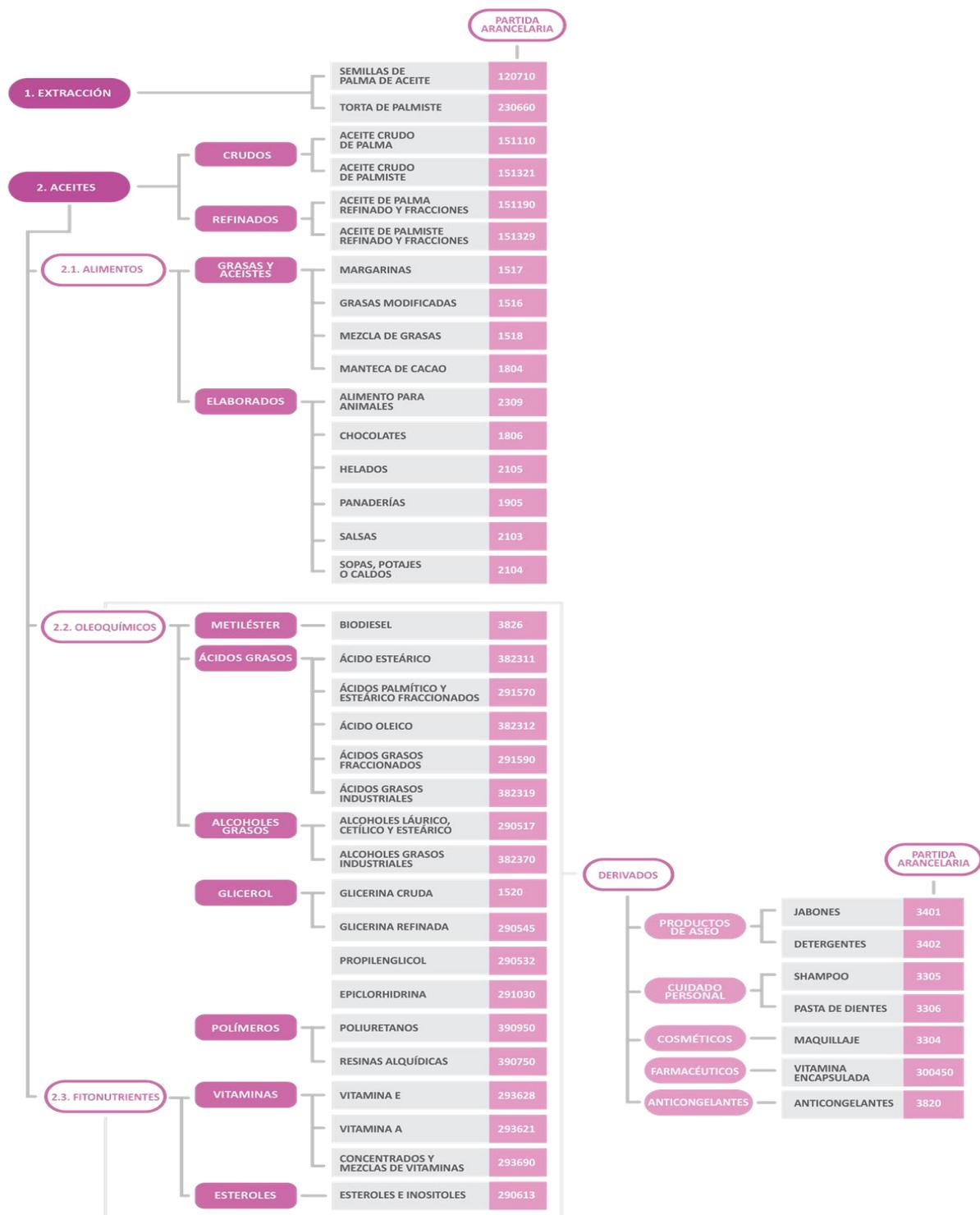
**Ventaja Comparativa Revelada:**



## ANEXO 2

Cadena de Valor Exportadora de la  
Industria de la Palma de Aceite





Fuente: Elaboración propia

**BANCOLDEX**



**DATLAS**

