

# Nutracéuticos: Tema de actualidad en el Pipoc 2007

## Nutraceuticals: Current Issue in the Pipoc 2007

### AUTOR

**Olga Lucía Mora G**

Líder del Programa de Salud y  
Nutrición Humana  
omora@cenipalma.org

### Palabras CLAVE

Funcionales, Aceite de palma,  
antioxidantes, Tocotrienoles,  
Carotenos, Compuestos fenólicos.

Functional foods, Palm oil,  
Antioxidants, Tocotrienols, Carotens,  
Phenolic compounds.

Recibido: 18 septiembre 2007  
Aceptado: 18 septiembre 2007

### Resumen

Durante el *International Palm Oil Congress* (Pipoc 2007), realizado en Malasia en el mes de agosto, cerca del 25% de las ponencias y los pósteres presentados en el Módulo de Desarrollo de Productos y Nutrición, mostraron resultados de estudios de identificación y efectos fisiológicos de compuestos nutraceuticos de subproductos de la palma de aceite. Los nutraceuticos, también conocidos como funcionales, se definen como aquellos alimentos o componentes que, además de su aporte nutricional, ofrecen beneficios para la salud y producen efectos fisiológicos deseables y que están científicamente documentados. Los nutraceuticos son normalmente empleados en mezclas nutricionales y en la industria farmacéutica. Se estima que las ventas de alimentos funcionales en Estados Unidos alcanzarán los US\$49.000 millones para 2010. Este artículo reseña los resultados de investigación presentados durante el Pipoc 2007 acerca de las propiedades nutraceuticas de algunos componentes del aceite de palma y de subproductos de la agroindustria de la palma de aceite, de los cuales se destacan la recuperación y concentración de antioxidantes fenólicos a partir de efluentes, así como la asociación entre la suplementación con tocotrienoles y carotenos del aceite de palma y un mejor pronóstico de algunas enfermedades de origen inflamatorio (enfermedad cardiovascular, cáncer de mama y próstata, pancreatitis y fibrosis quística, entre otras).

### Summary

In the *International Palm Oil Congress*, Pipoc 2007, about 25% of all talks and posters of the Product Development and Nutrition Conference showed the results of the physiological effects of nutraceuticals derived from oil palm subproducts. Nutraceuticals, known as functionals, are those foods or compounds that, in addition to their nutritional component, offer health benefits and desirable physiological effects, which have been



scientifically documented. Nutraceuticals are usually used in nutritional blends and by the pharmaceutical industry. It is estimated that sales of functional foods will reach USD \$49.000 by 2010 in the United States. This paper summarizes the main findings of the Pipoc 2007 Conference related to the nutraceutical properties of some components of palm oil and some subproducts of the oil palm agroindustry. Among them, it is worthy to mention the recovery and concentration of phenolic antioxidants from palm oil mill effluents. Also, the relationship between supplementation with tocotrienols (vitamin E) and carotens from palm oil and a better prognosis of cardiovascular disease, breast and prostate cancer, pancreatitis and cystic fibrosis, among others.



## Introducción

En los últimos años se ha avanzado en el estudio de algunos compuestos vegetales de gran importancia para la salud humana, así como de sus rutas de biosíntesis. Mediante fitomejoramiento, se han desarrollado cultivos que permiten ofrecer alimentos con mayor contenido de vitaminas y minerales, entre otros nutrientes. Es el caso de variedades de arroz con alto contenido de provitamina A y de hierro (Ye *et al.*, 2000) y de oleaginosas ricas en ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (LC-PUFAS, por sus siglas en inglés; Davies, 2007). Si bien estos desarrollos han surgido como alternativa para mejorar la situación nutricional de poblaciones vulnerables o para cambiar el perfil nutricional de ciertos aceites destinados a consumo humano, actualmente son objeto de estudio las propiedades nutraceuticas de algunos alimentos o nutrientes. Se denominan nutraceuticos o funcionales a los alimentos o componentes bioactivos que, además de su aporte nutricional, ofrecen beneficios para la salud o producen efectos fisiológicos deseables y científicamente documentados. Es así como algunas vitaminas, antes consideradas exclusivamente como antioxidantes, se han identificado como componentes estructurales o moduladores de actividades enzimáticas durante diferentes procesos fisiológicos (IFT, 2005). Otra definición señala que un alimento nutraceutico es aquel que contiene un ingrediente, nutritivo o no, con efectos específicos sobre una o varias funciones del organismo, los cuales pueden emplearse como base científica para hacer declaraciones de propiedades de salud en el etiquetado de los productos (Boucher, 1999).

## Nutraceuticos en palma de aceite

El aceite de palma es una de las fuentes naturales más ricas en carotenos, tocotrienoles, esteroides y antioxidantes fenólicos, micronutrientes con gran potencial para las industrias de alimentos y farmacéutica, gracias a sus propiedades nutraceuticas. Dada la importancia de los alimentos y compuestos nutraceuticos en el mercado mundial, a continuación se resumen algunos resultados de investigación relacionados con el efecto de los tocotrienoles, carotenos y antioxidantes fenólicos, obtenidos de productos y subproductos de la palma de aceite con potencial nutraceutico, en la prevención y manejo de enfermedades asociadas con procesos inflamatorios que fueron presentados durante el Módulo de Desarrollo de Productos y Nutrición del Pipoc 2007.

El estrés oxidativo y la inflamación son factores claramente involucrados en la patogénesis de la aterosclerosis (depósito de material graso en las paredes de las arterias) y la enfermedad coronaria. Al respecto, se ha observado que moderadas dosis de tocotrienoles (T3) en pacientes con hipercolesterolemia no familiar reducen estrés oxidativo e inflamación y tienen un efecto neutro sobre el perfil lipídico (Mohd, 2007). En un modelo aterogénico de conejos, se mostró el efecto inhibitorio de los compuestos fenólicos solos o combinados con vitamina E sobre el desarrollo de lesiones ateroscleróticas (Anishas *et al.*, 2007).

Adicionalmente, los T3 se incorporan en mayor proporción y más rápidamente a las membranas celulares que los tocoferoles (T), aunque su distribución celular es similar. Así lo confirmó un estudio que evaluó el



potencial protector de diferentes formas de vitamina E contra el daño celular oxidativo inducido por deficiencia de selenio, y reportó que los T3 suprimieron más eficientemente el deterioro de células endoteliales (células de la pared arterial) que los T, efecto atribuido a las diferencias en la concentración celular de una y otra forma de vitamina E (Niki, 2007).

El cáncer de próstata es aquel con mayor variación entre incidencia por países, lo que sugiere que la dieta y el medio ambiente pueden ser factores de riesgo modificables. En Estados Unidos, la probabilidad de sufrir de cáncer de próstata es de 1:6, mientras que en Colombia es la segunda causa de muerte en los hombres después del cáncer de estómago<sup>1</sup>. En cuanto a la etiología de cáncer de mama y de próstata, se ha sugerido que ciertos factores dietarios y procesos inflamatorios crónicos son importantes factores predisponentes, y que el  $\gamma$ -tocotrienol modula algunos mecanismos involucrados en el cáncer de próstata, como el metabolismo del ácido araquidónico (pro-inflamatorio asociado con cáncer de próstata) y de proteínas que están siendo actualmente caracterizadas (Campbell et al., 2007).

En cuanto a cáncer de mama,  $\gamma$ - y  $\delta$ - tocotrienoles han mostrado efectos antiproliferativos (inhibidores de la proliferación de células malignas) y proapoptóticos (inductores de la muerte celular programada de células malignas) en estudios clínicos realizados en células de cáncer de mama y en modelos animales. Estos resultados son consistentes con los observados en un grupo de 120 pacientes con cáncer de mama con tratamiento farmacológico y suplementos de tocotrienoles (Nesaretnam et al., 2007).

La formación de nuevos vasos sanguíneos bajo ciertas condiciones fisiológicas y patológicas, e incluso la vascularización de tumores se conoce como angiogénesis. Investigaciones *in vivo* e *in vitro* han mostrado resultados de la actividad antiangiogénica de fracciones ricas en tocotrienoles de aceite de palma, particularmente de los isómeros  $\gamma$  y  $\delta$  T3, en células provenientes de venas endoteliales umbilicales humanas, células de cáncer de mama de ratón y en modelos animales (Weng et al., 2007).

Por otra parte, se ha determinado que los radicales libres afectan el metabolismo de diferentes sistemas, incluyendo el óseo. Al respecto, un estudio evaluó el efecto de la vitamina E en la peroxidación de lípidos y enzimas antioxidantes en tejido óseo y concluyó que los T3 obtenidos de productos de la palma de aceite mostraron mayor efecto protector contra el daño ocasionado por radicales libres en fémur de rata, que el observado en los T (Maniam et al., 2007).

Los pacientes con pancreatitis crónica sufren de mala absorción de grasas y en consecuencia de vitaminas liposolubles, incluyendo la vitamina E. Al respecto, los datos reportados por Marotta et al., (2007) sugieren que la inclusión de aceite rojo de palma en la dieta de pacientes con pancreatitis crónica mejora el perfil de oxidación-inflamación y cubre la deficiencia de ácidos grasos esenciales, condiciones propias de la enfermedad. Además, la suplementación con  $\beta$ -carotenos en pacientes con fibrosis quística se ha asociado con mejoría de la función pulmonar y menor uso de antibióticos. Usar aceite rojo de palma diariamente puede aumentar las concentraciones de  $\beta$ -carotenos en estos pacientes, como una alternativa segura de mejorar su estado nutricional, sin el riesgo de sobredosis que produciría el uso de suplementos (Sommerburg, 2007).

Aunque los componentes liposolubles del aceite de palma, como los carotenos y la vitamina E, han sido objeto de estudio, se ha prestado poca atención a aquellos hidrosolubles, la mayoría de los cuales son desechados durante el proceso de extracción. Al respecto, el *Malaysian Palm Oil Board* (MPOB) desarrolló un nuevo proceso para recuperar, a partir de los efluentes y mediante un proceso patentado (Sambanthamurthi et al., 1998), un extracto rico en antioxidantes fenólicos como flavonoides y polifenoles de gran potencial para la industria farmacéutica. Los investigadores estimaron que cerca del 2,4% de los efluentes en peso seco corresponden a antioxidantes fenólicos, cuyos efectos se evaluaron en cultivos celulares y modelos animales y se asociaron con aumento de las concentraciones de colesterol HDL, e inhibición del crecimiento de tumores (Sambanthamurthi et al., 2007).

1. Carlos Vargas. 2007. comunicación personal. Instituto Nacional de Cancerología, Bogotá.

Los ácidos grasos omega 3, cuya principal fuente dietaria son los aceites de pescado, son de manera frecuente usados en el tratamiento de ciertos estados inflamatorios, incluyendo la artritis. Con el propósito de conocer su efecto en condiciones médicas asociadas a procesos inflamatorios, se realizó un estudio *in vitro*, que evaluó el efecto de oleína de palma con un contenido del 25% de ácido eicosapentaenoico (EPA), ácido graso de la familia omega 3, en la degradación del cartílago (tejido conectivo que ayuda a reducir la fricción que producen los movimientos de la articulación). Los resultados mostraron que la oleína de palma modificada redujo significativamente la expresión de ARNm en mediadores de inflamación, aunque fue menos efectiva comparada con EPA puro (Zainal y Harwood, 2007).

## Consideraciones finales

Las enfermedades crónicas no transmisibles de mayor incidencia en Colombia, la cardiovascular y el cáncer, se asocian con eventos inflamatorios y factores de riesgo modificables como la dieta. Por esta razón, el desarrollo de alimentos ricos en nutrientes funcionales y la promoción de su consumo, es una clara contribución al mejoramiento de la situación alimentaria y de salud pública de poblaciones vulnerables. En este sentido, el aceite de palma y algunos subproductos de la agroindustria de la palma de aceite (efluentes y hojas) son materias primas disponibles en Colombia que contienen ingredientes con potencial nutraceutico, útiles para las industrias de alimentos y farmacéutica. Está suficientemente documentado que el aceite de palma colombiano tiene mayor contenido de ácidos grasos insaturados,

carotenos y vitamina E que el mismo aceite producido en Malasia (Mora, 2002). Dado este hecho, sumado a las diferencias culturales y genotípicas existentes entre las poblaciones colombiana y asiática, es necesaria la validación de los resultados de investigación producidos en otras regiones del mundo, para evaluar el efecto del consumo del aceite de palma colombiano en población colombiana. Con esta orientación, el Programa de Salud y Nutrición Humana de de Cenipalma se ha propuesto liderar iniciativas de investigación que permitirán identificar la viabilidad técnica y económica del desarrollo de compuestos nutraceuticos obtenidos de la palma de aceite colombiana.

Dadas las propiedades preventivas e incluso terapéuticas que se les han atribuido, los nutraceuticos crean gran controversia y hacen evidente la necesidad de definir los límites entre los alimentos y los medicamentos. Para el caso colombiano, el Ministerio de la Protección Social define los alimentos nutraceuticos como medicamentos, mientras que en países como Chile se les clasifica como alimentos. Aunque en Latinoamérica se ha iniciado este debate, es necesario promover espacios técnicos de discusión, como los generados durante la participación en el Pipoc 2007, que permitan evaluar los efectos fisiológicos de alimentos con potencial nutraceutico como el aceite de palma.

## Agradecimientos

La autora agradece al Comité de Publicaciones de Cenipalma por sus valiosos comentarios a este artículo. Igualmente, a Fedepalma y al Fondo de Fomento Palmero (FFP) por financiar su participación en el *International Palm Oil Congress*, Pipoc 2007.

## Bibliografía

- Anishas, C; Balasundram, J; Sambanthamurthi, R; Yew, T; Sundram, K. 2007. Evaluation of palm antioxidants: vitamin E, phenolic flavonoids and combinations thereof, for the prevention of atherosclerosis in an atherogenic rabbit model. *In: Proceedings of the Pipoc 2007 International Palm Oil Congress (Product Development & Nutrition Conference)*. Kuala Lumpur: 194.
- Boucher, F. 1999. Los productos nutraceuticos oportunidades para los recursos naturales autóctonos. *El Papel de los investigadores*. ICA (Colombia) Fascículo Técnico No. 18.

- Campbell S; Lester, M; Whaley, S; Aggarwal, BB; Stone, WL; Muenyi, C; Krishnan, K. 2007. Gamma tocotrienol and prostate cancer prevention. *In: Proceedings of the Pipoc 2007 International Palm Oil Congress (Product Development & Nutrition Conference)*. Kuala Lumpur:153-156.
- Davies, KM. 2007. Genetic modification of plant metabolism for human health benefits. *Mutation Research*. 622(1-2):122-137.
- Institute Of Food Technology (IFT). 2005. *Expert report "Functional foods: Opportunities and challenges"*. Chicago (Estados Unidos). 66 p.



- Maniam, S; Nirwana, I; Nazrun, A; Mohamed, N. 2007. Palm tocotrienol exerted better antioxidant activities than  $\alpha$ -tocopherol in bone. *In: Proceedings of the Pipoc 2007 International Palm Oil Congress (Product Development & Nutrition Conference)*. Kuala Lumpur:195.
- Marotta, F; Naito, Y; Lorenzetti, K; Nesaretnam, K; Bozzani, A. 2007. Red palm oil supplementation in patients with chronic pancreatitis: is there any beneficial effect on serum fatty acid profile and inflammatory -oxidative status? *In: Proceedings of the Pipoc 2007 International Palm Oil Congress (Product Development & Nutrition Conference)*. Kuala Lumpur: 161-162
- MOHD, H. 2007. Tocotrienol as an anti-inflammatory agent and antioxidant in atherosclerosis: Evidence from *in vitro* and *in vivo* studies. *Proceedings of the Pipoc 2007 International Palm Oil Congress (Product Development & Nutrition Conference)*. Kuala Lumpur Convention Centre, Malaysia: 146-148.
- Mora, OL. 2002. Aceite de palma colombiano obtenido de *Elaeis guineensis*, *Elaeis oleifera* y su híbrido: beneficios nutricionales. *Cenivances (Colombia)* 98:1-4.
- Nesaretnam, K; Gomez, PA; Rani, K; Abdul, G. 2007. Tocotrienols and breast cancer – The outcome from a clinical trial. *In: Proceedings of the Pipoc 2007 International Palm Oil Congress (Product Development & Nutrition Conference)*. Kuala Lumpur: 157.
- Niki, E. 2007. Tocotrienols: Recent findings and problems. *In: Proceedings of the Pipoc 2007 International Palm Oil Congress (Product Development & Nutrition Conference)*. Kuala Lumpur: 151-152.
- Sambanthamurthi, R; Tan Y.A; Sundram, K. 1998. Malaysian Patent Application No. PI 980 4378 (1998); US Patent Application #09/405: Indonesia Patent Application #P-990892.
- Sambanthamurthi, R; Sundram, K; Ai, TY; Balasundram, N; Anishas, C; Devi, S; Abeywardena, M; Basri, M. 2007. Capturing value in the oil palm via phenolic antioxidants. *In: Proceedings of the Pipoc 2007 International Palm Oil Congress (Product Development & Nutrition Conference)*. Kuala Lumpur:164-171.
- Sommerburg, O. 2007. Carotenoid supplementation in cystic fibrosis- is red palm oil a way to do it safely? *In: Proceedings of the Pipoc 2007 International Palm Oil Congress (Product Development & Nutrition Conference)*. Kuala Lumpur:163
- Weng, W; Rani, K; Nesaretnam, K. 2007. Palm tocotrienols exhibit anti-angiogenic properties. *In: Proceedings of the Pipoc 2007 International Palm Oil Congress (Product Development & Nutrition Conference)*. Kuala Lumpur:193
- Ye, X; Al-Babili, S; Klöti, A; Zhang, J; Lucca, P; Beyer, P; Potrykus, I. 2000. Engineering the provitamin A (beta-carotene) biosynthetic pathway into (carotenoid-free) rice endosperm. *Science* 287:303-305.
- Zainal, Z; Harwood, JL. 2007. Modulation of inflammation in a cell culture system by palm olein interesterified with an omega-3 polyunsaturated fatty acid. *In: Proceedings of the Pipoc 2007 International Palm Oil Congress (Product Development & Nutrition Conference)*. Kuala Lumpur:158.



# Agroexport de Colombia Ltda

## FERTILIZANTES Y MATERIAS PRIMAS

### Fertilizantes Nutrimon

**IMPORTADORES** ✓

**DISTRIBUIDORES** ✓

**REPRESENTANTES** ✓

Tejas  
**Techoline**  
IMPORTADOR

SIMPLES:	COMPUESTOS:	GRADO PALMERO	NUEVOS PRODUCTOS
Urea, Kcl, Dap, Sulphomag, SAM, SOP, Oxido de Mg. Nitrasm	13-6-23-6, 16-5-26, 25-15-0-2-3, 13-11-24-4, 15-8-34	15-4-23-4 (MgO) 2 (S)-0,1 (B) 0,1 (Zn) 004 (Cu).	<b>NUTRIMON:</b> Korn Kali, Korn Kali-B, Microessential, Sulfamon, Fertos 44
	<b>ELEMENTOS MENORES:</b> Bórax 48% (U.S.A), Sulfato de Zinc.	<b>MEZCLAS FÍSICAS:</b> Mezclas Especiales según la necesidad del cultivo	<b>ENMIENDAS:</b> Cal Dolomita, Sulfato de Calcio (Yeso Agrícola)

#### DISTRIBUIDOR DE PRODUCTOS FOSFATOS DE BOYACÁ:

Calfos 20% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Roca Acidulada)

Fosfacid-S, Fosfacid Boro Zinc, Foscamag, Silifos

Roca Fosfórica 22%, 26% y 30%

COMPOSICIÓN GARANTIZADA

#### DISTRIBUIDOR AUTORIZADO DE SYNGENTA PARA LOS LLANOS ORIENTALES:

(Herbicidas, Fungicidas, Insecticidas)

#### DISTRIBUIDOR PRODUCTOS PROBELTE IMPORTADOS DE ESPAÑA:

A-micsur, Amicsur Zinc, Sinergipron.

Abonos  
**NUTRIMON**  
productivo en su cultivo

CON  
SELLO DE  
CALIDAD



### MEZCLAS ESPECIALES CON MATERIAS PRIMAS DE EXCELENTE CALIDAD

**BOGOTA, D.C.** Avenida El Dorado No. 84A - 55 Edificio Dorado Plaza Of. 211

Tels. 295 14 72 – 542 17 66 Fax. 5 40 21 74

**VILLAVICENCIO.** Avenida 40 No. 35A - 97 (Vía Acacias) Tel. 663 38 32 Tel. - Fax. 663 33 51

**GRANADA.** Carrera 16 No 18 - 34 Primero de Junio Tel. 650 02 11

**YOPAL.** Calle 25 No. 5A - 24 Tel. – Fax. 634 77 60