

# Avances en el desarrollo industrial del híbrido OxG en Palmeras del Ecuador

## Advances in the Development OxG Hybrids in Palmeras del Ecuador



**Enrique Torres Alarcón**

Director, Departamento de Sanidad Vegetal, Experimentación e Investigación del Grupo Danec  
etorres@danec.com

### Palabras CLAVE

Palmeras del Ecuador, condiciones de suelo y climatología, *Elaeis guineensis*, Pudrición del cogollo (PC) o Amarillamiento fatal, insectos vectores, alto oleico, mejoramiento genético.

Palmeras del Ecuador S.A., climate and soil conditions, *E. guineensis*, bud rot or fatal yellowing, vector insects, genetic breeding, higher oil quality.

Editado por Fedepalma a partir de la grabación de video y la presentación en power point.

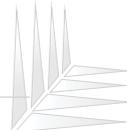


### Resumen

La empresa Palmeras del Ecuador S. A. ubicada en el noroccidente de la región amazónica del Ecuador viene desarrollando el cultivo de palma de aceite desde 1976. Sus condiciones de suelo y climatología son adecuadas para este cultivo habiendo alcanzado una superficie de 6.800 hectáreas de material *Elaeis guineensis* hasta 1997.

A partir de 1983 aparecen los primeros casos del complejo conocido como la Pudrición del cogollo (PC) con similares características sintomáticas a las ya encontradas en los valles orientales de Colombia y Brasil, en donde se la identificó con el nombre de "Amarillamiento fatal". El comportamiento agresivo y letal de esta enfermedad arrasó cerca de 4.500 hectáreas del material *E. guineensis* en Palmeras del Ecuador (PDE) hasta 1997. Durante este tiempo, se realizaron investigaciones en búsqueda del inóculo de la enfermedad así como de los posibles insectos vectores de la misma. La falta de resultados en este esfuerzo, determinó redireccionar las investigaciones al mejoramiento genético, en búsqueda de una nueva variedad que sea menos susceptible a este flagelo.

Con la colaboración del Cirad se comienzan a evaluar diferentes cruza-mientos que tomaban como madres a palmas oleíferas de origen americano, varias de ellas de Centroamérica, Colombia, Perú y Brasil, en cruzamientos



con padres *E. guineensis*, que presentaron menos susceptibilidad a enfermedades parecidas y que habían demostrado buenas producciones de fruta y ricas a su vez en la producción de aceite.

El presente trabajo tiene como finalidad poner en conocimiento de los sectores palmeros latinoamericanos los logros alcanzados en la obtención de un nuevo material híbrido al que se ha denominado “alto oleico”; menos susceptible al complejo PC, con buena producción de fruta, una extracción que cada vez se va superando y una mejor calidad de aceite.

En esta presentación se resumen las experiencias más importantes en el manejo agronómico de este material, que hasta el momento presenta resultados muy satisfactorios y que con la continua investigación que se está llevando a efecto en los diferentes campos de mejoramiento podría asegurar el verdadero potencial de esta nueva variedad.

## Abstract

The company Palmeras del Ecuador S.A., located in the northwestern Amazon region of Ecuador, has been cultivating African palm since 1976. Its climate and soil conditions are appropriate for this crop, having reached an area of 6,800 hectares of *E. guineensis* materials until 1997.

As of 1983, the first cases of the complex known as bud rot appear with similar symptomatological characteristics of those found in the eastern valleys of Colombia and Brazil, where it was identified as “fatal yellowing”. About 4,500 hectares of *E. guineensis* material in Palmeras del Ecuador were devastated by the aggressive lethal behavior of this disease until 1997. During this time, research was conducted in search of the disease inoculum as well as its possible vector insects. The lack of results of this effort determined research to be redirected to genetic breeding, in search of new varieties less prone to this flagellum.

With the cooperation of Cirad, new crossings begin to be assessed. These took oleifera palms of American origin as female parents, some of them from Central America, Colombia, Peru, and Brazil, in crossings with *E. guineensis* male parents that presented less proneness to similar diseases and had demonstrated good fruit production at the same time were rich in oil production.

The aim of this paper is to inform the oil palm sectors in Latin America about the progresses achieved in obtaining a new hybrid material which we have denominated “high oleic”. It is less prone to PC complex, with good fruit yield, an extraction which is continuously improving, and a higher oil quality.

In this presentation, we try to summarize the most important experiences in the agronomic management of this material, which up to now shows very satisfactory results, and with the continuous research we are conducting to this effect in different breeding camps, it could ensure the true potential of this new variety.



## Introducción

Una semilla germinada puede ser el inicio de una vida, de un sueño o de un proyecto, el mismo que poniéndole toda la vocación y lo que se conoce en el manejo de una plantación, *Elaeis guineensis*, se puede llegar a una realidad con una excelente producción, sien-

do una fuente de trabajo importante, al menos en Ecuador, una de las compañías más fundamentadas no solo en dar trabajo, sino en tratar de brindar un futuro seguro para la gente que entra en el proceso del cultivo de la palma de aceite.

Sin embargo, como son seres vivos, luego de haber tenido una excelente producción, puede suceder un desaliento, un despertar que puede durar como en el caso de Palmeras del Ecuador, después de ocho o diez años que se inició el cultivo, empezó esta enfermedad llamada en Brasil, “Amarizamiento fatal”. Aquí en Colombia en los Llanos Orientales había devastado en condiciones similares, pero en el oriente ecuatoriano fue desastroso.

Esta situación solo puede ser comprendida por quienes nos ha tocado vivir este problema y llegar a un punto además de desaliento, e incluso a albergar un verdadero temor y pánico de lo que puede pasar. Ahora ya no había que contar las toneladas ni la extracción, sino con gran desazón el número de palmas que se iban muriendo.

En una de las conferencias, el doctor Smith trataba de dar una fórmula para interpretar lo que es rentabilidad económica en un cultivo y definitivamente a él mismo se le hacía difícil explicar la fórmula que él tenía. No hay cómo contabilizar la pena y el pánico de una enfermedad que acabó con una plantación de cerca de 5.500 hectáreas en menos de cuatro años.

Entonces había que tomar una decisión, o tirábamos la toalla y emprendíamos otro cultivo, o enfrentábamos el problema. Luego de haber trabajado con investigación, siempre apoyados en todos los órdenes por el Cirad, tratando de encontrar el microorganismo o el inóculo que tenía que ver con esta enfermedad, haciendo los tratamientos curativos y buscando alternativas en todo el orden del manejo del cultivo, de control de insectos y de hongos, no pudimos llegar a una realidad positiva que nos pudiera sacar del problema.

Entonces nos vimos obligados a redireccionar la investigación, porque el palmero no puede dejar de ser palmero. Encontrar un futuro y tratar de ver al otro lado del túnel, con las posibilidades que nos daba la tierra, significaba que estábamos cerca y nos daba esperanza. En la misma Amazonia y en Centroamérica encontramos las madres de oleíferas que nos daban esta oportunidad.

En San Alberto (departamento de Cesar, en Colombia) en Indupalma, y desde luego en

Hacienda La Cabaña y en Palmeras del Ecuador, se hicieron réplicas con base en un estudio un poco pasado de hace veinte años, de un cultivo de híbrido con el material Sinú. Hoy, luego de haber hecho algunos avances en la investigación, se encontró en Coarí x La Mé, la mejor posibilidad de un desarrollo a futuro, y así lo hicimos.

Sin embargo en la investigación, tanto en el campo genético como en el asunto nutricional y como en el tema de control fitosanitario, se han hecho cerca de setenta ensayos permanentes en la plantación, de manera que estamos en el inicio de aprender a manejar el cultivo. Hemos tenido unos magníficos logros y con mucho esfuerzo creo que hemos reemplazado a la palma de aceite.

Hoy se mantienen varios ensayos con Caracari x La Mé, Mangenot x Costa Rica x La Mé, Coarí x Mangenot, Coarí x Manicoré y hace poco con una variedad en la que se está utilizando como madre una oleífera propia del Ecuador, que es la Taisha. También se está valorando en varios ensayos. Se tiene asimismo un cruzamiento de Coarí x Taisha, y de Taisha x Coarí entre dos oleíferas, para sumar entre las dos todas las posibilidades importantes que se han encontrado en este material (Tabla 1).

**Tabla 1.** Ensayos de cruzamientos realizados en la investigación.

Coarí x La Mé	Coarí x Yangambi
Taisha x Yangambi	Caracari x La Mé
Taisha x La Mé	Mangenot x Costa Rica x La Mé
Coarí x Manicore	Coarí x Mangenot
Panamá x La Mé	Manicore x La Mé
Coarí x Taisha	Taisha x Coarí

### ¿Qué es Palmeras del Ecuador?

La plantación Palmeras del Ecuador está ubicada en la provincia suroriental de Sucumbíos, en el cantón Shushufindi. Según datos tomados desde 1979 a 2012, los suelos y la climatología, sin ser la mejor, ofrece excelentes oportunidades por las condiciones que tiene.



La temperatura promedio es de 30,2 °C, con una precipitación de 3.304,33 milímetros, una heliofania de 1.426 horas sol, suelos en su mayoría limoarcillosos, el 98% planos, y una altitud que está sobre los 265 metros sobre el nivel del mar.

El área cultivada total, que en la actualidad existe como área neta, está sembrada con *E. guineensis* 2.903,55 hectáreas, Este cultivo se ha ido diezmando y prácticamente se tienen cultivos nuevos desde el año 2010, sobre todo con materiales que están presentando una tolerancia a la enfermedad en material de *E. guineensis* (Figura 1).

En híbrido hay 5.689 hectáreas sembradas, que corresponden a las que se iniciaron con ensayos y son cerca de 50 hectáreas entre 1983 y 1994. La primera parcela que se sembró fue en 1997, con cerca de 15 hectáreas. Desde 1999 hasta 2012 se han ido sembrando conforme la enfermedad se ha presentado a lo largo y ancho de la plantación. Se tienen ensayos de *Backcross* y de oleíferas, con 45 y 51 hectáreas, respectivamente (Figura 2).

En el área cultivada con híbrido, que alcanza 5.789 hectáreas, se encuentran 4.895 en producción, tomando en cuenta que el cultivo 2009, que son 1.004, ya están entrando a producción en un 60%. En el área de proceso se tienen 794 hectáreas y 100 más que se sembraron en 2012. La renovación de este cultivo está en un 98% y apenas un 2% del área en extensión permite también hacer una evaluación de su comportamiento en tierras nuevas.

En cuanto a la preparación de suelos, luego de tener un control bastante serio y esforzado que se da a las palmas que se tumban en la última etapa de la enfermedad, se les hace un tratamiento con insecticidas y fungicidas. Posteriormente se hace un levantamiento topográfico y sobre la línea que va a corresponder a la siembra, se le pasa un buldócer con un arado de vertedera, que permite airear el suelo, mejorar sus condiciones, y sobre todo arrancar y airear las raíces del cultivo viejo que pueden ser fuente de inóculo. Este procedimiento ha dado excelente resultado, igual en las terrazas con una renovación de las mismas.

En cuanto al previvero y al vivero, igual que las condiciones del manejo del *E. guineensis*, no ha variado mucho, sin embargo en el híbrido desde el vivero tienden a presentar un poco de resistencia, sobre todo al ataque de defoliadores.

También se ha encontrado alguna deficiencia de boro. Y asimismo se ha presentado un corrugamiento de hojas, que en el caso de *E. guineensis* antes se culpabilizaba de esto al boro. Esto varía conforme la planta va creciendo y ese corrugamiento se termina cuando la planta abre sus folíolos, más o menos a los diez meses. Esta tarda en abrir los folíolos, en comparación con el material de *E. guineensis*.

En la Tabla 2 se aprecia el comportamiento de la fertilización en vivero que tiene por objeto indicar que se está más o menos entre 150 gramos de esta mezcla de fertilizantes —nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, algo de

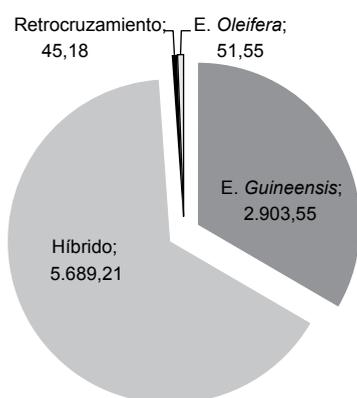


Figura 1. Área cultivada total de 8.649,49 hectáreas.

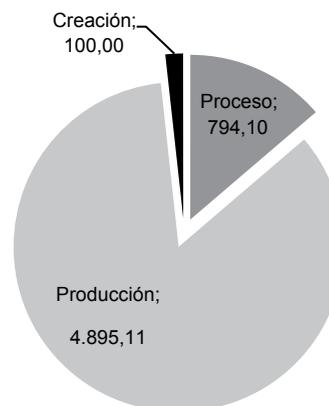


Figura 2. Área cultivada con híbrido de 5.789,21 hectáreas.

**Tabla 2.** Fertilización en vivero.

Programa de fertilización de vivero (g)												
Fertilizante	Edad (semanas)											Total
	2	5	8	11	15	19	23	27	31	35	39	
Urea	1,40	2,80	4,20	5,50	5,50	7,00	7,00	7,00	12,00	12,00	12,00	76,40
SPT / DAP	1,10	2,20	3,40	4,50	4,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	48,70
KCl	1,10	2,20	3,40	4,50	4,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	48,70
CO <sub>3</sub> Mg	0,55	1,1	1,6	2,2	2,2	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	24,45
NaCl	0,55	1,1	1,6	2,2	2,2	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	24,45
Total Compuesto	<b>3,30</b>	<b>6,60</b>	<b>10,00</b>	<b>13,40</b>	<b>13,40</b>	<b>16,60</b>	<b>16,60</b>	<b>16,60</b>	<b>16,60</b>	<b>16,60</b>	<b>16,60</b>	<b>146,30</b>
<b>Boro</b>			0,50	0,50	0,50	1	1	1	1	1	1	7,5

cloro— y además el boro, que se deja aparte por cuanto es un micro elemento que no se necesita para el compuesto general.

Cuando se pasa del previvero al vivero se utiliza un fertilizante de lenta descomposición con excelentes resultados aunque es más costoso, pero permite en el vivero cada quince días poner una sola vez la mezcla, lo que significa una gran ventaja.

## La siembra, el proceso y la polinización

Con respecto a las distancias de siembra al no conocer el comportamiento de los diferentes cruzamientos en este material, no se apreciaba cómo se podían comportar con el tiempo. Con dificultad se podía encontrar un material homogéneo, hay unos muy pequeños, otros medianos y otros muy altos; de manera que ya para el sitio definitivo se habían probado, lo mismo que en *E. guineensis* 9x9 m que nos pareció un poco estrecho, el de 10x10 m que se tiene en la primera parcela con buenos resultados, y el 98% del total de área sembrada se hizo a 9,5x9,5 m, con una densidad de 128 palmas por hectárea, siendo la distancia más adecuada hasta la fecha (Tabla 3).

En cuanto a la siembra y en vista de que son suelos que ya han tenido su desgaste en quince o veinte años, edad que duró la palma antes de que se muriera, se usa una mezcla

**Tabla 3.** Distancia y densidad de siembra.

	Distancia de Siembra		Densidad
	Entre palmas	Entre líneas	
Ensayos	9x9 metros en tres bolillos	7,80 metros	143 p/ha
Ensayos	10x10 metro en tres bolillos	8,66 metros	116 p/ha
Área industrial	9,5x9,5 metros en tres bolillos	8,22 metros	128 p/ha

de fertilizante con magnesio, fósforo y sal, con una mezcla de 550 gramos, que se le pone al hueco, y luego el programa de nutrición con base en la experiencia que se ha tenido con *E. guineensis*. De igual modo se comparó con los datos de ensayos de fertilización localizados en la hacienda, que han permitido hacer las correcciones del caso, como análisis de suelo y foliares en forma permanente, que se envían al Cirad, y se maneja con su programa de fertilización (Tabla 4).

En cuanto al proceso el guachapeo y la limpieza de coronas, se hace regularmente con

**Tabla 4.** Fertilización "al hoyo".

Fertilización (gr/palma) "al hoyo"				
Edad	MgCO <sub>3</sub>	SFT / DAP	Sal	Total mezcla
12 meses	150	250	150	550



machete o en forma mecánica, para tratar de no poner glifosato, o ningún herbicida en la etapa de proceso. La fertilización se fundamenta en los análisis foliares, sobre todo en los de los ensayos sectoriales, para hacer las correcciones del caso.

El control fitosanitario, no deja de ser importante, aunque definitivamente este material es más fácil en su manejo, por cuanto la turgencia misma de sus tejidos y del área foliar, un poco más amplia y más ancha ha permitido bajar los costos sanitarios, pero no por eso descuidarlos, igual se continua con el control de *Sagalassa valida*, con los insectos ya conocidos de plagas, en las etapas de proceso y de producción. Pero definitivamente es más bajo que manejar el material *E. guineensis*, ya que en esta plantación se ha tenido que convivir con ambos.

Asimismo se inició una poda sanitaria cuando el cultivo presentaba por lo menos un 20% de flores femeninas. Esto ocurrió con la renovación entre los 27 y 30 meses; de manera que se comenzó haciendo esta poda sanitaria muy bajita, muy sencilla, que permitía dar facilidad al obrero para arrancar con la polinización manual o asistida.

Al hablar de la polinización es necesario aclarar los diferentes experimentos que se han hecho para sanear las plantas, los que han dado buenos resultados (Figura 3). Por eso la polinización asistida ha servido, y luego de varios ensayos y de haber trabajado con diferentes equipos e investigadores en forma asociada en el arranque del trabajo, con buenos resultados se puede mejorar la enfermedad y entregar una especie de finca a cada trabajador.

En los seis primeros meses de iniciar este procedimiento de la polinización, se tiene un

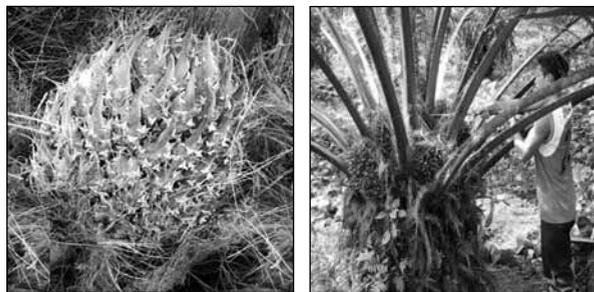


Figura 3. Polinización manual o asistida.

rendimiento de 8 hectáreas por hombre. Después de este tiempo y hasta que la palma tiene 2 metros de altura, desde el último racimo hasta el suelo, se tiene un rendimiento de 10 hectáreas por hombre y luego se regresa a 8 hectáreas por hombre.

Se ha encontrado que la antesis de la inflorescencia en el híbrido, tiene aproximadamente unos tres días de durabilidad. Sin embargo la presencia de sus flores, ya en antesis, aptas para ser fecundadas, a veces demoran entre cinco y ocho días, lo que ha permitido dividir el área de la superficie de híbrido para polinizar en un 50%, que serán visitadas en forma alterna, es decir cada trabajador tiene una finca para el día lunes, miércoles y viernes, y otra finca con la misma superficie para los días martes, jueves y sábado.

Aproximadamente se tiene un valor que oscila entre los 380 a 400 dólares por hectárea; en realidad un valor de esa naturaleza ya preocupa, pero esta es la forma organizada cómo se está haciendo y además ha dado frutos.

Los materiales que se utilizan consisten en una perilla, la misma que con un llenado aproximado de 50% de su capacidad, da la presión suficiente para aplicar el polen mediante unas mangueras internas y de la utilización de unas palancas (Figura 4), conforme la altura de la palma, y que tienen en el extremo dos azas: la una que termina en un extremo de acero, que permite chuzar el racimo cuando este tiene muchas brácteas y sobre todo tiene mucha altura, creando una nube dentro de la misma que permite una mejor distribución del polen como del talco, y otra que sirve simplemente para abrir las brácteas, que están prácticamente cubriendo la flor femenina.

Luego de haber hecho algunos ensayos, se debe hacer la dosificación del polen, la proporción que ha dado mejor resultado es diez partes de talco por una de polen (Figura 5). Es importante conocer en la *E. guineensis*, la acción de beneficio que se tiene con el *Elaeodobius kamerunicus*, sin embargo se está desarrollando un insecto polinizador curculiónido también, que es el *Grassidius specie*, sobre el que hasta el momento se ha trabajado muy poco. Este insecto se ha logrado repoblar



Figura 4. Materiales requeridos para la polinización asistida.

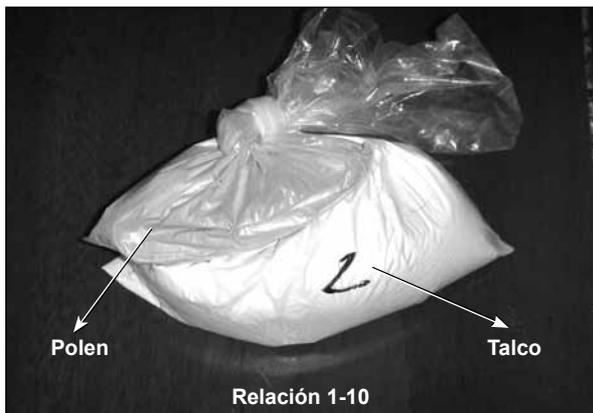


Figura 5. Dosificación del polen.

dentro de la plantación y como es un insecto propio de la oleífera que se ha encontrado en la Amazonia ecuatoriana de la Taisha, se ha sembrado Taisha alrededor de la plantación en todos los sitios que antes eran bajos y difíciles sembrar con el material *E. guineensis* y con el híbrido igual (Figura 6).

En las peores condiciones se ha sembrado este material toda vez que en el lugar de origen a Taisha, la conocen con el nombre de “palmas de los pantanos”. Este insecto se está manejando hoy día, cuidando y fertilizando, dándole el mantenimiento adecuado y se ha tenido una repoblación muy importante, además se ha encontrado que tiene una acción nocturna.

Se están haciendo las investigaciones para determinar el olor en la *E. guineensis* y ver si se trata de encontrar un atractivo para combinar la acción entomófila de estos dos insectos de manera que se espera que en unos dos o tres años, se tenga al menos facilitada esta labor, que a nuestro juicio es una de las más importantes.

En cuanto a la cosecha del polen, se considera que 5 hectáreas bastarían para tener un polen que puede dar el requerimiento de unas 100 hectáreas en material híbrido.

En la cosecha del polen se aprendió a conocer la inflorescencia masculina del *E. guineensis* cuando esta se inicia, y entonces se procedió a enfundar la misma, dando resultado al no tener el desgaste de los insectos, del viento y de la lluvia. Se puede cosechar en palmas hasta 120-130 gramos de polen por inflorescencia, cuando en una flor abierta, sin esta funda, se podría apenas cosechar unos 30 gramos por inflorescencia (Figura 7).

El polen se lleva para darle un secamiento en el laboratorio, cosa que se ha aprendido a hacer con buenos resultados con la climatización de 24 horas con aire acondicionado, pero que tenga aire seco.

*E. kamerunicus* en flor de Híbrido

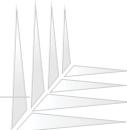
*Grassidius* sp. cosechados en flor de Híbrido



Figura 6. Insectos polinizadores.



Figura 7. Cosecha de polen.



Se aspira tener una viabilidad siempre mayor al 80%, en el almacenamiento se debe tener la seguridad de mantener una humedad menor al 10% para su congelamiento a temperaturas menores a los 10 °C; de esa manera el polen puede vivir tranquilamente y mantenerse en buenas condiciones hasta por dos años. Sin embargo, por seguridad se trata de no pasar de tres meses en congelación.

Es importante que este control de viabilidad del polen se haga antes de almacenarlo y sobre todo el mismo día que se va a realizar la polinización, para estar seguros que se lleva un polen con la viabilidad adecuada al campo.

Sobre los criterios de cosecha, al comienzo eran una infinidad de códigos, presentaban al igual una infinidad de colores. Como se arrancaba por conocer el *E. guineensis*, fundamentados en ello se trató de hacer lo mismo y se inicio la cosecha entre diez y doce días y después de algunos ensayos se llegó a establecer que esa partidura del fruto en la parte superior, de ciertos cruzamientos del híbrido, engañaban un poco al trabajador, sobre todo cuando la palma comenzaba a tomar altura y la visibilidad de los mismos no era tan fácil, los colores terminaban por marearlos y empezaron a cosechar racimo verde o pintón que no habían completado su ciclo de maduración, con las extracciones correspondientes bajas.

De verdad este proceso fue difícil. Se inició con una extracción del 13%, que era lo que preocupaba de este material. Hacia octubre de 2012 se tenía un 20% de extracción, habiendo corregido mucho la polinización y los criterios de cosecha, simplificándoles a que, igual que con el *E. guineensis*, haya un desprendimiento de por lo menos tres frutos al suelo y con una periodicidad de esta cada 21 días.

Aquí se hace referencia a esto pues si se hiciera en el *E. guineensis*, se encontraría fruta realmente podrida con tres semanas. Sin embargo, a los 21 días se tiene un promedio de 1-1,2 de acidez durante todo el año, e inclusive ciertos frutos de algunos cruzamientos que no salen bien conformados los racimos se dejaron en los puestos de recepción, para llevarlos en la segunda vuelta, es decir en 21 días más, sin haber tenido problemas con la acidez, sobre todo por el comportamiento de los ácidos grasos.

## Años de cultivo y resumen de la producción

En la Tabla 5, se encuentran los años de cultivo a septiembre de 2012, conforme la enfermedad se presentó y desbastó la plantación, la superficie inicial del cultivo, el porcentaje de mortalidad.

Las extracciones en el laboratorio dan datos de 24-27% de extracción solo en relación con los datos de la planta de beneficio.

En la Tabla 6 se presenta un balance general de la producción del híbrido OxG, y muestra que en el primer año se podrían llegar a tener 8 toneladas de fruto fresco, con una extracción que comenzaría en 13% y al final del primer año en 14% y con una relación de toneladas de aceite por hectáreas, lo que se observa en la columna de la derecha de la Tabla 6.

Es decir que desde el primer año, hasta el cuarto, se estaría con una avanzada muy parecida a lo que es en el *E. guineensis*, pero con una ganancia en el peso promedio. Desde el sexto año en adelante, se tiene un promedio de 30 t/ha/año y en algunos cultivos se superó.

Si estas 30 toneladas se multiplican solo por el 20% de extracción que ya se tiene, significa que a septiembre de 2012 se tienen 6 toneladas de aceite por hectárea y eso es poca cosa en comparación con el *E. guineensis*. Como no todo es perfecto en este material, se está haciendo el aprendizaje todavía sobre los logros que se han tenido. En vista de que aún queda camino por recorrer la investigación sigue en marcha.

## Disturbios y ventajas

### Disturbios

Los disturbios en las palmas se ilustran en la Figura 8. Aparece, por ejemplo, un androgenismo en la edad joven, lo que podría deberse a un problema de incompatibilidad genética. Se están valorando algunos cruzamientos. Sin embargo, este disturbio en algunos casos se presenta por dos o tres meses y luego desaparece. En otros casos empiezan a sumar racimos y vuelve el ciclo de androgenismo. De todos los casos encontrados apenas se repite

**Tabla 5.** Producción de fruta fresca y aceite de palma.

<b>Hibrido</b>						
<b>Año cultivo</b>	<b>Sup inicial (ha)</b>	<b>% Mortalidad</b>	<b>t RFF x ha inicial (t)</b>	<b>Peso promedio (Kg/racimo)</b>	<b>% Extracción</b>	<b>Aceite x ha inicial (t)</b>
<b>Ensayos</b>						
Cult 83-92-94	25,99	4.16	29,35	18,28	20,50	6,02
<b>Cultivos Industriales</b>						
Cult 1997	14,49	3,60	33,22	18,02	20,50	6,81
Cult 1999	348,6	4,40	28,96	16,30	20,50	5,94
Cult 2000	593,85	2,65	30,63	16,00	20,50	6,28
Cult 2001	175,94	2,54	26,98	15,36	20,25	5,46
Cult 2002	453,03	2,73	31,33	14,77	20,25	6,34
Cult 2003	359,06	2,46	29,39	13,58	20,25	5,95
Cult 2004	427,31	2,60	26,26	12,78	19,50	5,12
Cult 2005	296,23	1,67	24,37	11,04	19,00	4,63
Cult 2006	454,54	1,59	17,94	9,80	18,00	3,23
Cult 2007	514,69	0,88	14,02	7,87	17,50	2,45
Cult 2008	378,71	0,81	12,11	6,63	16,50	2,00
Cult 2009	688,92	0,30	3,1	5,32	13,50	0,42

Nota: Promedio ponderado de extracción de aceite de los 12 últimos meses: 19,45%  
Acidez ponderada de los últimos 12 meses: 1,2 %

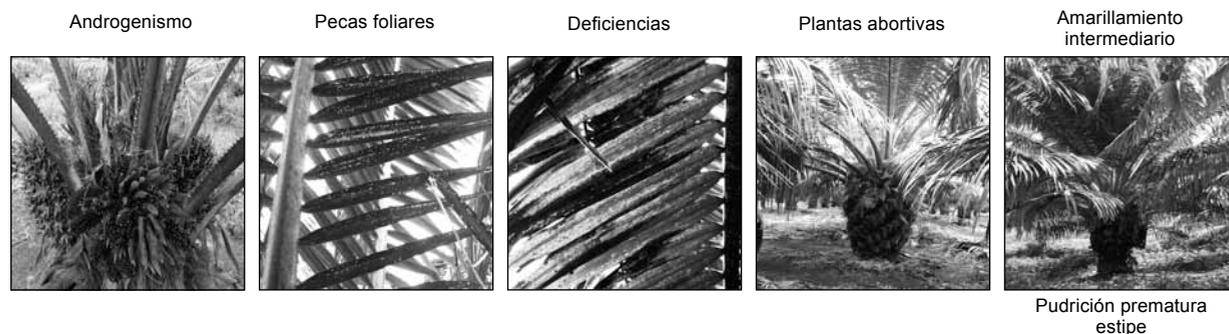
**Tabla 6.** Balance general de producción del híbrido OxG.

<b>Años de producción</b>	<b>t RFF/ha /año</b>	<b>% de extracción</b>	<b>t aceite/ha /año</b>
1° año	8	14	1,12
2° año	14	17	2,38
3° año	20	18	3,60
4° año	23	18	4,14
5° año	27	18,5	4,99
6° año	29	19	5,51
7° año	30	20	6
8° año	31	20,2	6,26
9° año	31	20,4	6,32
10° año	32	20,6	6,59

el 0,5% de los mismos. Si este disturbio fuera permanente, pues sería un motivo de erradicación de estas plantas, pero afortunadamente todavía a eso no se ha llegado.

También se tiene la presencia de unas pecas foliares, muy parecidas a las de deficiencia de potasio, entre otros de los disturbios de este cultivo de la palma de aceite. En principio se estaba asociando este disturbio con ácaros, pero se han encontrado unos buenos resultados en la fertilización.

Otro disturbio que preocupa del cultivo ha sido la presencia de un amarillamiento intermedio en las hojas que progresaba llegando incluso a secarse. En los mismos árboles se encontró una pudrición de las bases peciolares, sobre todo de la base del estípite, que en forma concomitante era como que invitaban a



**Figura 8.** Tipos e disturbios en palmas de aceite.

*Rhynchophorus*, presentando en esta clase de palmas el mayor porcentaje de Anillo rojo. Sin embargo ya se ha identificado el polen; el polen POB40-00 Pisífera y el polen 3196 están ya seleccionados para que no se vuelvan a hacer estos cruzamientos.

En las plantas abortivas, la palma es muy vigorosa, es muy verde y tiene todos los beneficios, los racimos no llegan a una maduración completa y todos ellos se pudren. Estas plantas han sido erradicadas y corresponden a cerca de 160 hectáreas que se han tumbado en la plantación y se tiene una incompatibilidad genética en su cruzamiento, por el polen POB4102 y POB4104, que igualmente están seleccionados para estar fuera del mejoramiento a futuro. Aquí se tienen también las deficiencias que ya son conocidas de nitrógeno, potasio y sobretodo de boro.

### Ventajas

Se tiene una alta tolerancia natural a las plagas y enfermedades, sobre todo al complejo Pudrición del cogollo. En las figuras 9 se pueden observar las ventajas del cultivo.

Otra ventaja se refiere a la calidad de un aceite superior, con los contenidos de ácidos grasos, sobre todo en oleína superior y menor en láurico y en el esteárico, lo que permite el comportamiento de la fruta en el campo en las condiciones que ya se han indicado (Tabla 7).

De igual modo es rica en ácidos grasos libres, menor de lo que es *E. guineensis*, en el contenido de carotenos mayor de 700-1000 partes por millón, mientras que en el otro se tienen de 500-800 y con un porcentaje de áci-

dos grasos saturados de 33-37% contra 47-50% del *E. guineensis*.

El lento desarrollo vegetativo asegura una larga vida útil de la plantación y la altura de la planta (de 20 a 22 cm/año) con todos los costos económicos que esto significa. Se puede apreciar una *E. guineensis* de catorce años y otra de híbrido de la misma edad en la Figura 10.

Los ciclos de cosecha pueden ser más amplios, el área foliar también y la mayor turgen-



**Figura 9.** Alta tolerancia natural a plagas y enfermedades.

**Tabla 7.** Diferencias entre el aceite Sioma y el aceite de palma de *E. guineensis*.

	<b>Aceite Crudo Sioma</b>	<b>Aceite crudo Palma <i>Guineensis</i></b>
Ácidos grasos libres	1,5 - 2,5%	2,5 – 3,5 %
Contenido de carotenos	700 – 1.100 ppm	500 – 800 ppm
% Saturados	33 -37%	47 – 50%

**Figura 10.** Comparación en altura de una palma *E. guineensis* (izq.) y una palma Híbrido OxG, de edad 14 años (der.).**Figura 11.** Alta producción de fruta.

cia de sus tejidos reduce unos costos de mantenimiento como guachapeo y coronas, los costos de sanidad vegetal y además una alta producción de fruta y aceite (Figura 11).

## Algunas conclusiones

Para Palmeras del Ecuador definitivamente la mejor alternativa fue sacar adelante el cultivo de palma de aceite pese a las enfermedades y dificultades que se presentaron. Salimos del fondo del abismo y vimos la luz al otro lado del túnel, gracias a la búsqueda de solución de los problemas que día tras día teníamos en el campo, y como dije antes: 30 toneladas de fru-

ta por hectárea, con 6 toneladas de aceite nos dicen todo. ¡Sin duda, valió la pena hacerlo!

Como se trata de un material genético nuevo, amerita continuar, y en eso se está empeñado, con una investigación continua en varios frentes y sobre todo tratando de mejorar la eficiencia en la polinización, pues sí nos preocupa la misma cuando la palma esté más alta, así como la utilización de una variabilidad de cruzamientos que nos aseguren la obtención del verdadero potencial de este nuevo material.

Se trata de un mismo sueño para los palmiticultores y de un nuevo comienzo con esta variedad nueva que se siembra en suelos amazónicos ecuatorianos.