

LA PALMA DE ACEITE

(*Elaeis guineensis* J.)

PROCESO DE OBTENCION DE MATERIALES MEJORADOS

Rafael Reyes Cuesta,
Silvio Bastidas Pérez,
Eduardo Peña Rojas,

INTRODUCCIÓN

La producción de semilla de material mejorado de palma de aceite es una actividad rutinaria y de cuidado. Para llegar a esa instancia, primero es necesario hacer una alta inversión representada en tiempo (alrededor de 15 años), trabajo de investigación y dinero. El propósito final es entregar a los palmicultores semillas de material de buena calidad a precio justo.

La etapa previa al proceso de producción de semillas es la obtención del material mejorado, el cual consiste en la evaluación y selección de progenitores. La secuencia y actividades que se realizan en ese proceso, es lo que se describe en este artículo. Proceso que fue y es ejecutado en el Centro de Investigación El Mira de CORPOICA Tumaco, para la obtención de materiales mejorados de palma de aceite.

1. Concepto técnico

En la especie *Elaeis guineensis* se distinguen dos variedades, Dura y Pisífera, y un híbrido entre las dos, Tenera, que se diferencian únicamente por las características físicas de su fruto, así:

- **Dura:** Se caracteriza por tener cuesco grueso y fibras dispersas en la pulpa.
- **Pisífera:** La característica principal de esta variedad es la ausencia de cuesco y la presencia de fibras agrupadas en el centro del fruto, en ocasiones presencia de una almendra del tamaño de una arveja.
- **Tenera:** Tiene cuesco delgado, la característica determinante de este híbrido es la presencia de un anillo de fibras alrededor del cuesco.

En el común de la gente se ha generalizado un concepto errado puesto que, cuando se refieren a una palma Pisífera, la asocian con una palma masculina y viceversa. En condiciones naturales tanto las Dura, como las Pisífera y las Tenera pueden ser masculinas o femeninas, incluso pueden tener inflorescencias masculinas y femeninas al mismo tiempo.

En los centros de producción de semillas Tenera, las palmas Dura siempre se usan como madres y las Pisífera como padres, en razón a que éstas últimas son altamente estériles en su parte femenina; aunque producen muchas

1, 2 y 3 Respectivamente, I.A. M.Sc. Grupo de Investigación y Transferencia, C.I. El Mira, Tumaco (N.) - Fax: 092 727 1425.

inflorescencias femeninas, la mayoría de las flores abortan o producen frutos partenocárpicos, sin semilla.

2. Selección de Madres Dura

La selección de palmas Dura, como madres, se realiza con base en su propio comportamiento en campo y es el resultado de un riguroso sistema de selección que implica la siguiente secuencia de trabajo:

- Establecimiento de un lote genealógico con semillas de palma africana tipo Dura, procedente de cruzamientos controlados entre palmas Dura de características contrastantes. Se identifica cada cruzamiento (familia) y se siembran 5 parcelas de 16 palmas cada una por cada familia.
- Cada semestre y durante dos años, a partir de la siembra en campo, en todas las palmas del lote genealógico, se toman datos sobre medidas vegetativas y parámetros de crecimiento, tales como: altura del tallo, emisión foliar, longitud de pecíolos, área foliar, relación de área foliar, aspecto físico y sanitario de la palma.
- Durante 5 años continuos, a partir de los 2.5 años de edad del cultivo (seis meses después de iniciada la etapa productiva), se registra el número de racimos, el peso promedio por racimo y la producción de racimos por palma por año. Con estos registros se hace una selección y descarte de familias.



Figura 1
Material Mejorado de Palma de Aceite.
Centro de Investigación El Mira.

EMPAQUES DEL CAUCA PLASTICOS S.A.




EMPAQUES DEL CAUCA S.A. Empaques del Cauca - Palmira S.A.
"Empacopal"

ESFUERZO INDUSTRIAL CON COMPROMISO SOCIAL

- **SACOS DE FIQUE**
en diferentes dimensiones y especificaciones técnicas según el producto, café, arroz, maíz, trigo, cebada, frijol, papa, fertilizantes, sal, minerales, etc.
- **SACOS TEJIDOS DE POLIPROPILENO**
para usos similares.
- **GEOTEXILES TEJIDOS, CORDELES.**

**Sacos de Fique para obras civiles (Sacosuelos),
Tela de Fique, Cordel de Fique**

P.B.X. 823 3206
Ventas: 823 1352
Telefax: (2) 823 1064
Celular: 033 578 4046
Calle 10N No. 9-60
E-mail: empaca@emtel.net.co



ASOCIACION DE AGRICULTORES DEL MIRA
"AGROMIRA"

"Por una cultura empresarial campesina"

ASOCIACION DE AGRICULTORES DEL MIRA
Calle Suave frente al Banco Popular
Teléfono: 2222702 - Telefax: 2222759
E-mail: agromira@latinmail.com
Tumaco - Nariño, Colombia



AGRO REPUESTOS RIOS



**CONSTRUCCION
REPARACION
Y REPUESTOS
PARA TODO TIPO
DE MAQUINARIA
AGRICOLA**

CRA. 28 No. 47-70 - TELS.: 274 8070 - 274 0767 - 280 7631
PALMIRA, VALLE - COLOMBIA

- Se realizan los siguientes análisis cuantitativos y cualitativos de los componentes del fruto a cada palma de las familias seleccionadas, efectuando al menos 6 análisis por palma.

- Componentes del fruto:**
- % frutos normales por racimo
 - % frutos partenocárpicos por racimo
 - % frutos totales por racimo
 - % pulpa en fruto
 - % almendra en fruto
 - % cuesco en fruto
 - % aceite en pulpa fresca
 - % aceite en pulpa seca
 - % aceite en racimo
 - % Kilogramos de aceite por palma por año

Con base en los registros de producción y en los análisis de fruto, se procede a seleccionar palmas Dura como madres dentro de cada familia seleccionada. Se confirma la selección empleando algunas características vegetativas de importancia.

Se identifica cada palma seleccionada en campo y en planos de campo. Se hace entrega oficial de las mismas al proyecto de producción de semillas.

3. Selección de Padres Pisífera

Las palmas Pisífera no se pueden valorar por su propia producción debido a su alta esterilidad femenina; por lo tanto, se evalúan indirectamente mediante dos procedimientos:

Procedimiento 1: Según el comportamiento de las progenie segregantes que resultan de cruzamientos controlados Tenera x Tenera (en teoría se espera la siguiente segregación: 25% Dura, 50% Tenera y 25% Pisífera); en este caso se valoran las progenies Dura y Tenera, hermanas completas de las Pisífera en evaluación.

Procedimiento 2: Por pruebas de progenie de cruzamientos controlados Dura x Pisífera. El comportamiento de las descendencias resultantes (Tenera) servirá, específicamente, para valorar el potencial de los padres Pisífera.

Agrovic
L T D A.
Licencia Ministerio de Salud No. AP 03-11-98

Uso y Manejo de Plaguicidas

La firma especializada en manejo integrado en plagas, desinsectación, desinfección y desratizaciones

Fumigación Industrial y Granos Almacenados

**Calle 7A No. 4-69 Local 201
Telefax: (092) 2415245
Buenaventura - Colombia**

**NO LAS VE...
PERO CONVIVEN CON USTED**

Fumigación Técnica de Insectos, Roedores, Murciélagos y Desinfección a nivel:

¡SON PLAGAS!

RESIDENCIAL: Hoteles, casas, edificios, conjuntos residenciales, apartamentos, condominios.
COMERCIAL: Oficinas, bancos, almacenes, colegios, universidades, institutos.
INDUSTRIAL: Plantas procesadoras de alimentos, panaderías, restaurantes, casinos, supermercados, clínicas, instalaciones pecuarias, centros médicos, furgones, bodegas.

- Aplicación de químicos de bajo impacto ambiental.
- Expedición de certificados de fumigación para el Concepto Sanitario.
- Montaje y desarrollo de programas institucionales en manejo de plagas.

FUMIGAR ES SALUD. CONSULTEENOS, SOMOS PROFESIONALES!

INDAGRO Líderes en Manejo Integrado de Plagas

S.D.S. Acta CP No. 0611 - LICENCIA ICA No. 4551

Calle 7A No. 4-69 Of. 201 - Tel. 2415242 - Fax: 2417621 Buenaventura
Calle 37A No. 27-31 Telefax: (2) 272 9627 - Palmira - Colombia

La secuencia de trabajo para selección de padres Pisífera mediante el **procedimiento 1** es la siguiente:

- Establecer un lote genealógico con semillas de palma africana procedente de cruzamientos controlados entre palmas Tenera (T x T), aunque también se pueden utilizar cruzamientos Tenera x Pisífera (T x P). Se identifica cada cruzamiento y se siembran 5 parcelas de 36 palmas cada una por cada cruzamiento.

- Cada semestre se debe tomar, a todas las palmas del lote, registro detallado sobre medidas vegetativas y parámetros de crecimiento.

• **Dura:** Cuesco grueso, con fibras dispersas en la pulpa (Fig. 1).

• **Pisífera:** Las palmas estériles sólo presentan fibras agrupadas en el centro del fruto. Los frutos de las palmas fértiles presentan una almendra del tamaño de una arveja, rodeada por tegumento seminal pero sin cuesco (Fig. 2).

• **Tenera:** Cuesco delgado. La característica determinante de este tipo de frutos es la presencia de un anillo de fibras alrededor del cuesco (Fig. 3).

- Desde el momento en que el cultivo inicia etapa productiva, se hace una tipificación de frutos (*distribución de fibras y espesor del cuesco*) palma por palma, a fin de identificar las Dura, las Tenera y las Pisífera. Se registra esta información en libros de campo y en planos de campo, según la siguiente clasificación:
- Durante 5 años continuos se registra en cada palma el número de racimos, el peso promedio por racimo y la producción de racimos por año por variedad.



Figura 1.
Características del fruto de las madres Dura.



Figura 2.
Características del fruto de los padres Pisífera.



Figura 3.
Características del fruto de los híbridos Tenera.

C.I. Isla Dorada Cía. Ltda.



Pbx: (57-2) 727 24 15
Calle del Comercio
Tumaco Nariño Colombia

Punto de Venta

COMERCIALIZADORA



GILMAR

PESCADOS & MARISCOS
Ventas al Por Mayor y Detal

Calle del Comercio
☎ 727 18 30
727 20 43 - 727 24 86
Tumaco - Nariño
Distribuimos para todo el país

- Se clasifican todas las Pisífera por su grado de fertilidad, agrupándolas en: fértiles, medianamente fértiles y estériles, según la siguiente escala:

- Fértiles:**
- Almendra mediana a grande
 - Más del 50% de frutos normales por racimo
 - Frutos medianos a grandes
 - Racimos con más de 6 kilos de peso
 - Alto número de racimos por palma año

- Medianamente fértiles:**
- Almendra pequeña
 - Menos del 50% de frutos normales por racimo
 - Frutos medianos a pequeños
 - Racimos con menos de 6 kilos de peso
 - Bajo número de racimos por palma año

- Estériles:**
- Ausencia de cuesco, todos los frutos partenocárpicos
 - Cerca del 100% de aborto de flores en las inflorescencias
 - Escasa fructificación por racimo

- Se hace una preselección de familias con base en 5 años de producción de las Dura y las Tenera. Se realizan análisis de los componentes del fruto a cada familia preseleccionada, efectuando al menos 60 análisis a las Dura y 60 análisis a las Tenera.
- La selección definitiva de familias dentro de las preseleccionadas, se realiza con base en 5 años de registros de producción y con los análisis cuantitativos y cualitativos de las Dura y Tenera.

- En cada familia seleccionada, se elige, a su vez, toda palma Pisífera medianamente fértil. Se identifican en campo y en planos de campo y se entregan oficialmente al proyecto de producción de semilla, para utilizarlas provisionalmente como padres, puesto que la selección definitiva se realiza mediante pruebas de progenie.
- El verdadero potencial de producción de los padres Pisífera se obtiene valorando el comportamiento de sus hijos Tenera. La secuencia de trabajo para selección de padres Pisífera, mediante el procedimiento 2, es la siguiente:

Se siembra un lote con semillas Tenera resultante de cruzamientos controlados entre palmas seleccionadas Dura por Pisífera (D x P). Se identifica cada cruzamiento y se siembran 3 parcelas de 25 palmas cada una por cruzamiento.



Figura 4.
Aspecto fenotípico de una palma Tenera CORPOICA, de 2 años de edad.



**AGROPUNTO
COMERCIALIZADORA
CAMPO MAR LTDA.**

Alimentos concentrados Purina - Abonos Urea
Kcl - Dap - Fertilizantes - Insecticidas - Drogas veterinarias
Vacunas - Implementos agrícolas
Asesorías profesionales

☎ 7271399 - 7270719

TUMACO: Calle Sucre Junto al Banco Agrario



Accesorios para Refrigeración y Eléctricos
Fabricación de Cuartos Fríos y Planta de Hielo,
Materiales para Fibra de Vidrio, Venta de
Aires Acondicionados, Contadores Eléctricos
Todo lo relacionado con garantía y repuestos Haceb

Fidel y Ever Quiñones
Propietarios

Calle Sucre Telefax: 7271115 Tumaco - Nariño

Plan de Cruzamientos:

Se debe Cruzar cada Pisífera promisoría con, al menos, 3 palmas Dura de características conocidas y previamente seleccionadas como madres.
(Diseño genético Carolina Norte I)

Igual que en los casos anteriores, se toman registros de producción, medidas vegetativas y análisis de frutos, con los cuales se valora cada cruzamiento.

- Se seleccionan los mejores cruzamientos, los cuales confirman la selección definitiva de los padres Pisífera, descartando los padres que producen malas descendencias.

Los cruzamientos planificados permiten seleccionar palmas por habilidad combinatoria, general o específica; lo que a su vez hace posible la reproducción de semilla con promedio estándar o semilla especial por alguna característica específica. Por ejemplo, palmas con baja tasa de crecimiento, palmas con alto número de racimos, etc.

En el Centro de Investigación El Mira de **CORPOICA** en Tumaco, después de la selección de progenitores y la evaluación de las pruebas de progenie, a partir del año 2000, se produce material mejorado de palma de aceite adaptado a las condiciones agroecológicas de Colombia, el cual se conoce como material Tenera **CORPOICA**.



Figura 4A.

Aspecto fenotípico de una palma Tenera **CORPOICA**, de 5 años de edad.

El híbrido Tenera **CORPOICA** se caracteriza por los siguientes tipos de cruzamiento (genealogía): Dura Deli (Sumatra) x Pisífera Yangambi (Zaire), Dura Deli (Sumatra) x Pisífera La Mé (Costa de Marfil), Dura Deli (Sumatra) x Pisífera Pobé (Benin). No obstante, se continúa el proceso de selección, con la inclusión de otros orígenes y con la introgresión de genes de la Palma



ANDIGRANOS



Calle 15 No. 7-10
Of. 205 Edificio Sandra
Teléfono: 773 3502 - Ipiales - Nariño

AGRÍCOLA VETERCÁN

**VENTA DE CONCENTRADOS,
DROGA VETERINARIA,
ABONOS EN TODAS LAS MARCAS,
GALLINAZA COMPUESTA.**

**Vendemos Cachorros de Todas las Razas.
Atendemos a Domicilio. Asistencia Técnica.**

☎ 738186 Res. 737868

Calle 4 No. 6-19 Av. Las Lajas - Ipiales

Americana *Elaeis oleifera* hacia la africana, con el propósito de ofrecer a mediano plazo, material mejorado con alto grado de tolerancia a enfermedades, baja tasa de crecimiento y alta producción de aceite rico en ácidos grasos insaturados.

La precisión en la descripción de los diferentes tipos de palma de aceite, facilitará la diferenciación y producción de semilla de cada uno de los tipos de palma definidos y por consiguiente, impulsará la producción de las semillas portadoras de la identidad genética y pureza física.

BIBLIOGRAFÍA

- BASTIDAS, P. S. 1991.** Sistema de mejoramiento en palma africana en el C.I. El Mira, Tumaco. IICA-BID-PROCIANDINO. pp. 19-48. Quito, Ecuador.
- BASTIDAS, S.; FIGUEREDO, P.; REYES, R. 1993.** Obtención de materiales de palma de aceite (*Elaeis guineensis* J.) adaptadas al trópico americano. Palmas 14: pp 49-56.
- CONTRERAS, B. A. P. 1996.** Estimación y cálculo de parámetros de crecimiento en palma africana (*Elaeis guineensis*), Nolí (*E. oleifera*) y el híbrido (*E. guineensis* x *E. oleifera*). Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá. 64 p.
- CORLEY, R. H. V. ; BREURE, C. J. 1981.** Measurements in oil palm experiments. International report, Unilever Plantation Group. London, U. K.
- HARTLEY, C. W. S. 1988.** The oil palm (*Elaeis guineensis* J.). Tercera edición. Longman Scientific and Technical. 762 p.
- ICA. (sf).** Normas para la producción y distribución de semilla certificada de palma africana. Programa Nacional de Oleaginosas Perennes, Instituto Colombiano Agropecuario- ICA. 6 p.
- OCHOA, C. I. E. 1996.** Conceptos básicos de genética y mejoramiento genético de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* J.). In: Primer curso Internacional de la Palma de Aceite. Centro de Investigación en Palma de Aceite - CENIPALMA. Santafé de Bogotá. 43 p.
- STERLING, F. 1996.** Modelo de selección de PIPA/ASD: Objetivos y necesidades del palmicultor del futuro. Palmas (Colombia) 14: pp26-39.

AGROSAGI & CIA. LTDA
SIEMPRE EN BENEFICIO
DEL CAMPO Y SUS AGRICULTORES



LOS EFECTIVOS
Los dietistas de las plantas

Nuestros productos:

- FOLIARES
- RADICULARES
- FORMULACIONES ESPECIALES

AGROSAGI
Cia. Ltda.

Calle 44 No. 42 116 - Teléfono/Phone: 2749333 2749338
 e-mail: agrosagi@uniweb.net.co
 Palmira Valle Ind. Colombiana



AGROPECUARIA
MIRRIÑAQUE
 ULLOA & CIA. S. C. A.

Calle 30 Carrera 29 Edificio Caja Agraria Of. 401
 Teléfonos: 275 9881 - 275 9875
 Apartado: 226 Palmira - Valle