

4

Material Plantable de la Palma Africana de Aceite





fedepalma

**FEDERACION NACIONAL
DE CULTIVADORES
DE PALMA AFRICANA**



Material Plantable de la Palma Africana de Aceite

Mayo de 1987

PORTADA: La escogencia de una semilla de óptima calidad garantizará un cultivo de elevada productividad.



COMITE TECNICO

ANTONIO GUERRA DE LA ESPRIELLA
Coordinador

VERA MONDRAGON LEONEL
Secretaria

FERNANDO BERNAL NIÑO

PHILIPPE GENTY

ALEXANDER VILLANUEVA GUERRERO

ARGEMIRO REYES RINCON

GUILLERMO VALLEJO ROSERO

JOSE ESTEVEZ CANCINO

El presente documento fue elaborado por el Ingeniero Agrónomo Guillermo Vallejo R., Gerente del Departamento de Investigación y Asesoría Técnica de Unipalma de los Llanos S.A.

INDICE

PRESENTACION	5
1. INTRODUCCION	7
2. IMPORTANCIA DE UTILIZAR SEMILLA DE ALTA CALIDAD.....	8
3. COMO HAN EVOLUCIONADO LOS PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO GENETICO	8
4. LA PRODUCCION DE SEMILLA DEL CRUZAMIENTO DURA x PISIFERA	10
4.1. Selección de las palmas padres Dura y Pisifera	10
4.2. Rendimiento de los materiales comerciales Dura x Pisifera	14
4.3. Técnicas de producción y clases de semilla con base en su germinación	15
5. CUAL ES LA SEMILLA IDEAL PARA ESTABLECER UN CULTIVO ALTAMENTE PRODUCTIVO EN COLOMBIA?	18
5.1. Principales características de la semilla	18
5.2. Principales características de las plántulas de previvero y vivero ...	19
5.3. Dónde se puede adquirir la semilla de palma africana	20
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	23

PRESENTACION

Una de las mayores preocupaciones de FEDEPALMA a lo largo de su existencia pero con especial énfasis en los últimos años debido a la expansión del cultivo, ha sido el propender para que en nuestro medio se utilice semilla de buena calidad en un programa de siembra de palma africana de aceite.

En un programa de esta naturaleza donde la inversión inicial es alta y la vida económicamente útil de la planta es larga, es fundamental la utilización de material plantable de las mejores calidades, probados y en lo posible certificado que garanticen el éxito del proyecto.

Bueno es recordar a todo aquel que inicie un programa nuevo de palma que la producción y rendimiento en este cultivo están determinadas principalmente por el tipo de material plantable, las condiciones ecológicas de la zona y por las prácticas adecuadas de cultivo.

Con este documento técnico institucional, deseamos hacerle un llamado a los interesados sobre la importancia en la escogencia del material de siembra así como contribuirles a una mejor ilustración, que les permita tomar las decisiones que consideren más convenientes para sus intereses particulares y en general los sectoriales.

ANTONIO GUERRA DE LA ESPRIELLA
Director Ejecutivo

EL MATERIAL PLANTABLE DE LA PALMA AFRICANA DE ACEITE

1. INTRODUCCION

Se ha demostrado ampliamente que la utilización de semilla africana de buena calidad permite garantizar unos cultivos comerciales de elevada productividad.

Debido a que en el país no se produce aún semilla como resultado de cruzamiento previamente evaluados, se hace necesario importarla de los centros de producción que dispongan de programas confiables de selección y mejoramiento genético.

Dada la gran demanda existente en los últimos años tanto de semilla como de plántulas de previvero y vivero, se ha presentado una apreciable oferta de estos materiales plantables que no llenan los requisitos para garantizar una plantación altamente productiva que permita competir en los mercados.

Con el fin de evitar que los palmicultores adquieran semilla o plántulas de baja calidad o de dudosa procedencia el presente trabajo ilustra las características de un buen material plantable, proporciona una lista de los centros productores y/o de sus agentes distribuidores en donde los palmicultores pueden seleccionar materiales de óptima calidad. Estos centros y/o sus productores nacionales deben estar registrados ante la División de Semillas del I.C.A.

Sobre la base de la creciente demanda de semilla para el ensanchamiento, renovación y establecimiento de nuevas plantaciones y para que los palmicultores dispongan de semilla adaptada y altamente probada, se recomienda estimular los programas de mejoramiento genético a escala nacional.

2. IMPORTANCIA DE UTILIZAR SEMILLA DE ALTA CALIDAD

- 2.1. Un cultivo de palma africana dura por lo menos 25 años antes de proceder a su renovación. Si se dispone de una semilla altamente productiva se tendrán altos rendimientos durante toda la vida productiva de la palma.
- 2.2. Indudablemente el mayor aporte al rendimiento de la palma africana se ha debido a la utilización de semilla de óptima calidad. Los avances logrados en el incremento de los rendimientos debido al mejoramiento de las prácticas agronómicas del cultivo y a la utilización de eficientes plantas extractoras no han sido tan grandes como el conseguido con una semilla de alta calidad.
- 2.3. La semilla de la mejor calidad se produce generalmente a nivel mundial en los Centros de Investigación en donde han tenido o tienen programas de selección y mejoramiento genético. Se requiere entre 20 y 30 años para lograr una semilla de rendimientos comprobados.
- 2.4. Una semilla de alta calidad comprobada además de incrementar la rentabilidad del cultivo permitirá por su elevada productividad competir por precios en los mercados.

3. COMO HAN EVOLUCIONADO LOS PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO GENETICO EN PALMA AFRICANA

- 3.1. Producir semilla o plántulas con un elevado potencial para obtener la máxima productividad en aceite ha sido y seguirá siendo el principal factor considerado en los programas de selección y mejoramiento genético. Sin embargo, una baja tasa anual de crecimiento en altura, la composición del aceite, la tolerancia a la competencia entre palmas (conducente a la siembra de un mayor número de palmas/hectárea) y la resistencia a enfermedades son otros factores de importancia que se consideran en dichos programas.



FOTO 1: Tipos de frutos de palma africana. El fruto *Tenera* es un híbrido producto del cruzamiento *Dura* x *Pisifera*.

Los primeros trabajos de selección de palma se iniciaron a comienzos del presente siglo tanto en Africa como en Asia.

- 3.2. Fue hasta el año de 1939 cuando en el Antiguo Congo Belga (hoy Zaire) se determinó que el tipo de fruto *Tenera* era el resultado de cruzar una palma *Dura* por una palma *Pisifera*. Los frutos *Tenera* a la vez que tienen, un *cuesco* muy delgado disponen además de una considerable proporción de pulpa (ver foto 1).
- 3.3. A partir de dicho descubrimiento, los programas de mejoramiento genético comenzaron a evolucionar rápidamente tanto en el Asia (Malasia e Indonesia) como en el Africa (Costa de Marfil, Nigeria, Zaire y Camerún). Los programas desarrollados en otras áreas del mundo como en Costa Rica, Ecuador, Colombia y Nueva Guinea son recientes y más aún los desarrollados en el Brasil.

Uno de los resultados más interesantes encontrados por los investigadores ha sido el haber identificado que los cruzamientos entre materiales de orígenes distintos producían más que los cruzamientos de un mismo origen.

- 3.4. Sobre la base de los anteriores hallazgos, los programas de mejoramiento se han dedicado en los últimos 20 años a identificar los cruzamientos **Dura** x **Pisifera** más productivos para luego ser reproducidos y entregar su semilla a los palmicultores. Estos cruzamientos "probados" tanto en su rendimiento como en la calidad del aceite y que proporcionen palmas de porte bajo, son los más adecuados para establecer un cultivo de palma africana. En las áreas con problemas de enfermedades, la resistencia es de especial importancia en estos cruzamientos.

4. LA PRODUCCION DE SEMILLA DEL CRUZAMIENTO "DURA x PISIFERA"

4.1. Selección de las palmas padres **Dura** y **Pisifera**.

- 4.1.1. Básicamente un programa de producción de semilla requiere disponer separadamente de palmas **Dura** y de palmas **Pisifera**.
- 4.1.2. Las palmas **Dura** se utilizan como madres y las **Pisifera** como padres (productores de polen). La mejor semilla proviene de un cruzamiento **Dura** x **Pisifera** previamente evaluado o "probado" para así asegurar una alta rentabilidad. Al sembrar esta semilla, la totalidad de las palmas producirán racimos con frutos **Tenera**.
- 4.1.3. La palma **Dura** produce pocos racimos pero estos son grandes y pesados y además frutos con un cuesco mayor de 2 mm. Las palmas **Pisifera** producen un número grande de racimos pero con muy pocos frutos (palmas estériles) y éstos no tiene cuescos. Las palmas **Tenera** presentan características intermedias entre los padres **Dura** y **Pisifera**, es decir, producen un buen número de racimos por año de tamaño y peso mediano y sus frutos son de cuesco muy delgado (ver foto 2).

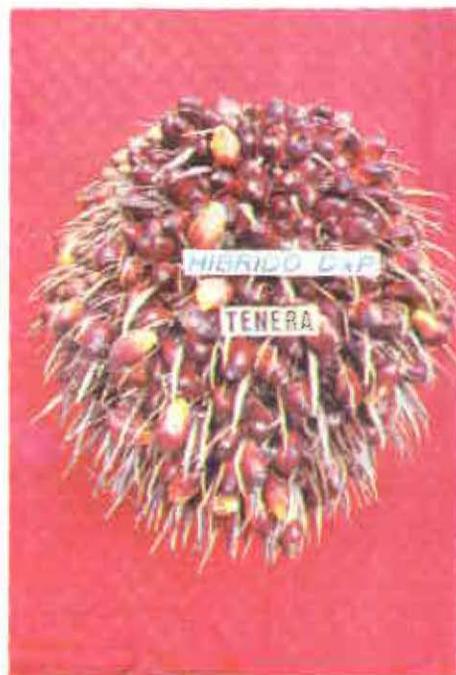


FOTO 2: El peso y tamaño de los racimos *Tenera* es intermedio entre sus progenitores *Dura* x *Pisifera*. Observe que el racimo *Pisifera* presenta bajo número de frutos debido a su esterilidad parcial o total.



FOTO 3: Los registros de producción de la totalidad de las palmas dentro de una familia generalmente se realizan cada 15 días y por un lapso de 5 años.

- 4.1.4. Cada ciclo de evaluación de los materiales a seleccionar o "probar" tarda alrededor de nueve (9) años, entre los cuales se incluyen 5 años de registros de producción (ver foto 3), dedicando los dos últimos años al análisis de calidad de los racimos de las familias y/o progenitores seleccionados previamente por producción (las fotos 4 y 5 ilustran el proceso de análisis del fruto en el laboratorio). Son necesarios de dos a tres ciclos de selección para garantizar buenos resultados. La mayor parte de los programas importantes de mejoramiento genético están entre el tercer y el cuarto ciclo de selección.
- 4.1.5. Como la evaluación de los materiales se hace en una determinada zona o en un cierto ecosistema (con amplias áreas para el desarrollo del cultivo), es de esperarse que los rendimientos del material allí seleccionados sean los máximos. Lo anterior nos está indicando que cada país o zona extensa de cultivo debe producir su propio material o, de otra forma, identificar aquellos materiales (con base en pruebas regionales) que presenten una mayor adaptabilidad a un medio determinado.



FOTO 4: Después de completar dos años de registros de producción, se inicia el análisis de los componentes de los racimos en una muestra al azar dentro de cada familia en un laboratorio diseñado para tal fin. Posteriormente, se analizan 3 o 4 racimos por cada palma dentro de las familias seleccionadas previamente por producción y durante dos años.

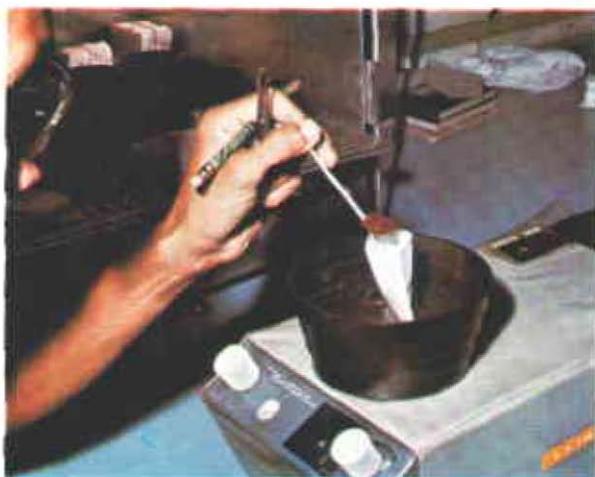


FOTO 5: El análisis del contenido del aceite en la pulpa o mesocarpio se realiza en el laboratorio utilizando un equipo solex. Generalmente 5 gramos de mesocarpio seco son suficientes para este tipo de análisis.

4.2. Rendimiento de los materiales comerciales Dura x Pisifera

- 4.2.1. A la vez que se han ido evaluando los programas de investigación se han venido obteniendo materiales más productivos. Inicialmente las plantaciones comerciales se establecieron con materiales **Dura**, luego con materiales **Dura x Tenera** y a partir de la década del 60 únicamente con materiales **Dura x Pisifera**; estos cambios se han debido tanto al mejor conocimiento de los diferentes métodos de selección como a la forma en que se heredan las características de producción y de la palma en general.
- 4.2.2. Los cruzamientos **Dura x Pisifera** que actualmente se están ofreciendo a los palmicultores presentan un potencial genético muy alto. En varios casos, tanto en Indonesia como en Malasia, el potencial observado en los ensayos de evaluación han arrojado rendimientos hasta de 8 toneladas de aceite por hectárea a partir del tercero y/o cuarto año de cosecha. Estos mismos materiales plantados comercialmente en grande escala en áreas diferentes al sitio donde fueron producidos bajo un manejo eficiente han mostrado rendimientos que están entre 5 y 6 toneladas de aceite.

4.2.3. El potencial de los mejores materiales producidos en Africa, en donde las condiciones ecológicas no son las más adecuadas para el cultivo, a pesar de ser este Continente el centro de origen de la palma, es apenas de alrededor de 4.0 toneladas de aceite en cultivos en plena producción. Sin embargo, los mismos materiales al ser plantadas por ejemplo en las áreas aluviales y/o con suelos de origen volcánico de Colombia, Indonesia o del Ecuador han demostrado rendimientos comerciales alrededor de 6 toneladas de aceite.

4.3. Técnicas de producción y clases de semilla con base en su germinación

Las técnicas relacionadas con la producción de semillas como son los aislamientos tempranos de las inflorescencias, la polinización, el procesamiento de los racimos y el almacenamiento y germinación de las semillas son muy conocidas y fáciles de realizar. La adecuada supervisión de estas labores garantiza la legitimidad de la semilla (100% Tenera en el campo) y una buena germinación y desarrollo normal de las plántulas en previvero y vivero.

La semilla que en la actualidad se ofrece en varios países de Asia, Africa y América corresponde a las siguientes clases:

SEMILLA FRESCA: Sin ningún tratamiento pregerminativo.

SEMILLA PRECALENTADA: Con tratamiento de calor a 39.5 grados centígrados durante 60 días y a una humedad del 19% sobre peso seco. Este tratamiento se realiza para romper la dormancia característica de la semilla de palma. La semilla precalentada (ver foto 6) generalmente germina 10 días después de remojada, cuando esta dispone de una humedad del 22%. La germinación que normalmente garantizan los centros de producción o sus agentes es superior al 85%.

SEMILLA GERMINADA: Semilla con diferenciación de radícula o raíz y la plúmula o tallo, lista para sembrarla en bolsas con tierra en previvero o vivero. La radícula es mucho más oscura y crece más rápidamente que la plúmula (foto 7).

De otra parte, en el país se han presentado distribuidores de plántulas de previvero y/o vivero que normalmente compran la semilla de los agentes de los centros productores a nivel nacional y/o internacional (las fotos 8 y 9 ilustran un previvero y un vivero respectivamente).



FOTO 6: La semilla precalentada germina normalmente después de 10 días a partir de su remojo en agua.

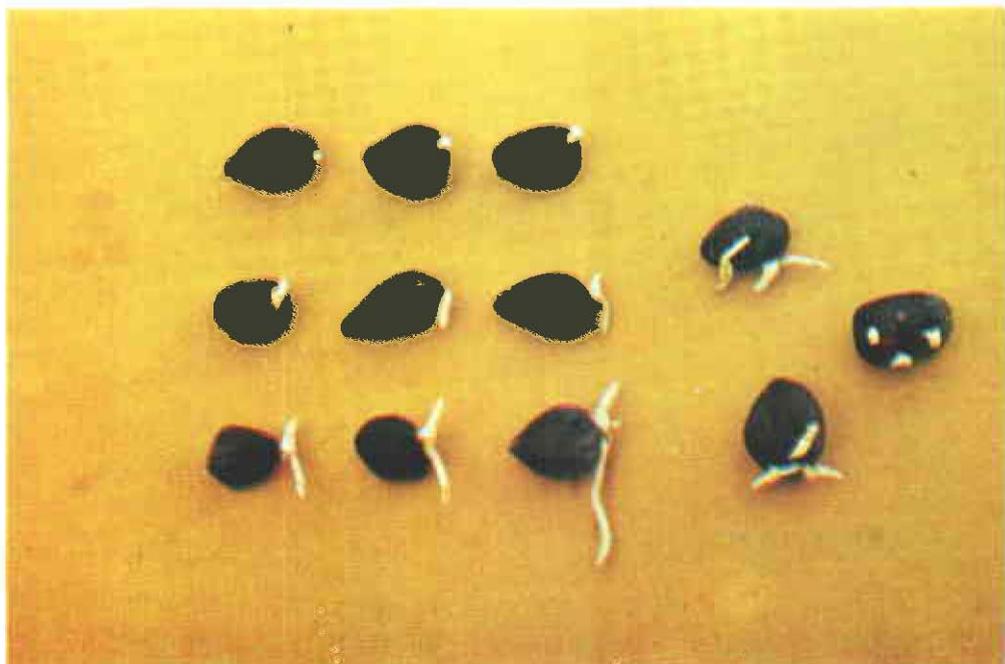


FOTO 7: Semilla germinada con diferenciación de radícula y plúmula. La radícula o raíz es más oscura y crece más rápidamente que la plúmula o tallo.

5. CUAL ES LA SEMILLA IDEAL PARA ESTABLECER UN CULTIVO ALTAMENTE PRODUCTIVO EN COLOMBIA?

Debido a que la producción de semilla nacional es muy reducida, se ha venido importando anualmente hasta el 90% de la semilla necesaria para dar cumplimiento a los programas de nuevas siembras y de renovación de las plantaciones antiguas realizadas entre los años de 1950 y 1962.

Aunque la mayor parte de la semilla importada ha proveniido de centros de producción de reconocida trayectoria y seriedad. Sin embargo, dado que en los últimos años se ha presentado una gran demanda de materiales plantables, ello ha dado lugar a que aparecieran ciertos expendedores de semilla o plántulas de dudosa procedencia.

La semilla ideal es la que produce una palma ideal, es decir, una palma que disponga de un alto rendimiento en aceite, que sea de bajo porte y tolerante a la competencia, resistente a plagas, enfermedades y sequía, con un aceite más fluido. Si una planta es tolerante la competencia permitirá que se planten más palmas por hectárea y por ende aumentar los rendimientos.

En el país no se ha hecho un estudio concienzudo para conocer cual es el mejor material que se adapte a una determinada zona, sin embargo, se puede asegurar que los materiales importados han demostrado una buena aceptación a los diferentes ecosistemas del país en donde se han plantado.

Desde el punto de vista práctico para lograr un máximo rendimiento (tanto por selección como por adaptación) lo más recomendable sería que el país produjera su propio material plantable y que éste se evaluara ampliamente en los diferentes ecosistemas donde se tienen programas amplios de desarrollo (Llanos Orientales, Costa Pacífica, Magdalena Medio y Costa Atlántica). Cada uno de estos ecosistemas presenta características y problemas muy específicos de clima, suelos, enfermedades, etc.

5.1. Principales características de la semilla

Antes de que un cultivador se decida a comprar semilla de palma africana debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

5.1.1. Que la semilla provenga de un centro productor de seriedad re-

conocida y tenga por lo menos dos ciclos de evaluación de sus materiales genéticos.

- 5.1.2. Que los padres utilizados para su producción tengan procedencia conocida, cuyos hijos o descendencia hayan sido evaluados o aprobados.
- 5.1.3. La legitimidad de la semilla debe ser certificada, es decir, que al sembrar los cruzamientos Dura x Pisifera produzcan palmas con frutos 100% Tenera.
- 5.1.4. Se debe conocer el potencial de rendimiento de la semilla en el lugar donde fue seleccionada y su comportamiento en los lugares donde haya sido evaluada. Además de otras características de importancia como el rendimiento anual en altura, la fluidez del aceite, clase de resistencia o tolerancia a enfermedades, etc.
- 5.1.5. En el caso de la semilla fresca y precalentada, la germinación debe ser garantizada y debe estar por encima del 85%.
- 5.1.6. Tanto la semilla fresca como la precalentada y germinada debe estar libre de problemas de plagas y enfermedades.
- 5.1.7. Que las condiciones de clima y suelo donde se vaya a plantar la palma sean más o menos similares al lugar de procedencia.
- 5.1.8. Que tanto los productores internacionales como nacionales y/o sus agentes en el país se encuentren registrados en la División de Semillas del I.C.A.

5.2. Principales características de las plántulas de previvero y/o vivero.

En varias regiones del país, especialmente en la Costa Atlántica, existen viveros que venden plántulas listas para siembra. En algunos casos se ha observado que parte de estos materiales provienen de semilla de buena calidad y parte de la semilla de libre polinización o de plántulas recogidas debajo de las palmas en las plantaciones comerciales.

Con el fin que los palmicultores, especialmente los pequeños y medianos empresarios, que son los que generalmente compran palmas listas para la siembra, se abastezcan de palmas de buena calidad, deben tener en cuenta lo siguiente:



FOTO 8: Generalmente las plantaciones comerciales prefieren sembrar inicialmente la semilla en previvero por facilitarse el riego, sombra, fertilización y para efectuar una adecuada selección de las plántulas que pasan al vivero principal.



FOTO 9: Aspecto de un vivero. Un óptimo y uniforme manejo del vivero es indispensable para poder hacer una selección efectiva por tamaño y vigor.

5.2.1. La mayor parte de la variación observada entre plántulas de vivero en tamaño, vigor, etc. no es debido a la semilla sino al manejo de la misma. Existen ciertas características que ayudan a seleccionar las palmas que deben ir a sitio definitivo, tales como:

— La altura de las palmas en el vivero principal está relacionada con un temprano desarrollo en el campo, así como una temprana y buena producción en racimos al menos durante los primeros años de cosecha.

— Plántulas con un buen desarrollo foliar y/o con folíolos anchos dan origen a palmas con una producción elevada en racimos.

5.2.2. El vivero en donde se vaya a comprar las plántulas debe haber sido manejado óptimamente para aminorar la variación entre palmas (por suelo, riego, fertilización, etc.), y poder así, escoger las más vigorosas.

5.2.3. Se deben rechazar las palmas fuera del tipo normal (palmas con folíolos muy delgados y separados, con arrugas, con deficiencias nutricionales, con manchas necróticas, etc.).

Para plantar una hectárea de palma se necesitan 143 palmas pero además se debe dejar una reserva de 4 a 5 palmas para resiembras; ésto quiere decir que se requiere un total de 148 palmas. Para disponer de este número de palmas generalmente se debe adquirir 220 semillas precalentadas o entre 180 - 200 semillas germinadas. Normalmente los descartes en previvero y vivero están entre un 10 y un 20%. De esta forma se asegura un material plantable de muy buena calidad.

5.3. Dónde se puede adquirir la semilla de palma africana?

Los principales centros de producción de semilla de alta calidad con una larga y continuada trayectoria en investigación de mejoramiento genético son los siguientes:

5.3.1. El Instituto de Investigaciones para los Aceites y las Oleaginosas (I.R.H.O.) de Francia. Este Instituto dispone de un amplio programa de investigación tanto para la producción de semilla como de clones. La semilla producida por el I.R.H.O. ha sido evaluada en la mayor parte de los países donde existe el cultivo. Su principal Centro de Investigaciones La Mé está localiza-

do en la Costa Marfil, Africa, habiendo iniciado trabajos en el año de 1947. Su agente en el país es la plantación La Cacica, ubicada en San Alberto (Cesar).

- 5.3.2. El Grupo de Plantaciones de UNILEVER. Esta Compañía dispone de Centros de Investigación y producción de semillas en los países de Camerún, Zaire (en el Africa) y en Malasia. Aunque las primeras plantaciones de Unilever fueron establecidas en el Africa a partir de 1920, los trabajos de mejoramiento genético se iniciaron realmente a partir de 1940. Unilever cuenta con una de las colecciones de materiales genéticos y uno de los programas de investigación en palma africana más grandes y completos del mundo, incluyendo el desarrollo y producción de clones. En Colombia, Unilever dispone de un Departamento de Investigación y Asesoría Técnica en la Plantación Unipalma S.A. (localizada en Cumaral, Meta), para evaluar sus materiales genéticos como agente y distribuidor de semilla en Latinoamérica.
- 5.3.3. La Estación Experimental de Dami, en Papúa, Nueva Guinea. Esta Estación inició los trabajos de mejoramiento genético en el año de 1967 a partir de las introducciones de una alta calidad provenientes de Malasia específicamente de la Estación Experimental de Palma Africana de la Compañía Harrisons and Crosfield. Los materiales de Dami tienen una gran aceptación especialmente en Centro y Sur América. En el país, el agente de las semilla de Dami es la plantación Las Flores localizada en Codazzi, Departamento del Cesar.
- 5.3.4. Compañía de Costa Rica. La semilla es producida por A.S.D. y Palm Research Program de la United Fruit Company. Aunque esta compañía introdujo y evaluó en Honduras las primeras semillas tanto del Africa como del Asia entre los años de 1926 - 1928, realmente el Programa de Mejoramiento Genético se estableció en una forma bien estructurada en el año de 1966 en Golfito, Costa Rica; los materiales genéticos provienen de fuentes de buena calidad y últimamente se ha incluido un programa de obtención de clones especialmente a partir de palmas con una conformación compacta y que disponen además de una alta productividad. Su representante en Colombia es la empresa Tecnecol con sede en Bogotá.

Dentro de los productores nacionales se encuentran el I.C.A. en su Centro Regional de Investigaciones Agropecuarias El Mira, en Tumaco (Nariño), y la plantación Montelíbano ubicada en Acacías (Meta). En

el caso del I.C.A., aunque hace falta terminar de evaluar los materiales en las denominadas "Pruebas de Progenies", éstos han demostrado un gran rango de adaptación y una muy aceptable producción en los cultivos a escala comercial establecidos con su semilla. La mayor parte de los materiales del I.C.A. provienen de las selecciones iniciadas por el Instituto de Fomento Algodonero (I.F.A.) en el año de 1959 tanto en Patuca y la Pepilla (Aracataca, Magdalena) como en el Bajo Calima (Buenaventura). En el caso de Montelíbano, la semilla que produce esta plantación es el resultado del cruzamiento entre las palmas madres **Dura** de origen IFA, seleccionadas básicamente por producción de racimos, con polen de *Pisifera* importado desde Nigeria y/o de producción nacional.

BIBLIOGRAFIA

1. BREURE, C. J., J. KONIMOR and E. ROSENQUIST. *Oil palm selection and seed production at Dami Oil Palm Research Station*. Tropical Products Institute. No. 26., p.p. 2 - 16. 1982.
2. GASCON, J. P. El cultivo de la palma aceitera y la Investigación. Conferencia presentada en el seminario sobre palma, Valledupar, noviembre de 1.980. 33p. (Mimeografiado).
3. HARDON, J. J. Oil palm breeding. IN: *Oil Palm Research*. Ed. R. H. V. Corley, J. J. El-sevier, pp. 89 - 107, 1.976.
4. HARDON, J. J. and R. L. THOMAS. Breeding and selection of the oil palm in Malaya. *Oleagineux*, 23, 85. 1.968.
5. JACQUEMARD, J. C. et al. Genetic study of the reproduction of an *Elaeis guineensis* oil palm cross. IN: *The oil palm in agriculture in the eighties*, vol. 1, pp. 19 - 21, 1.982.
6. PROGRAMA INVESTIGACIONES PALMA ACEITERA SIATSA, Cosa Rica. Fuente de semillas de palma aceitera. Boletín Divulgativo, 13 p. s.f.
7. VALLEJO, R. G. La semilla de palma africana de aceite. *Rev. Palmas, Fedepalma*, No. 1 pp. 19 - 25, 1.980.
8. _____ Mejoramiento Genético. En: *Memorias Primer Encuentro Nacional sobre Palma Africana, Fedepalma, Villavicencio, Junio de 1.984*, pp. 63 - 82, 1.984.
9. _____ Avances en cultivo de tejidos "in vitro" de la palma africana de aceite. *Rev. Palmas, Fedepalma*. No. 3. pp. 111 - 117, 1.985.

BOLETIN TECNICO No.003

Publicación de FEDEPALMA

Mayo de 1987

Impresión: LITOGRAFICAS GAMACOLOR LTDA.

Es permitida su reproducción citando la fuente.



FEDERACION NACIONAL DE CULTIVADORES DE PALMA AFRICANA
Carrera 9a. No. 71-42 Piso 5o. Teléfonos: 255 68 75 - 211 68 23
Apartado Aéreo 13772 – Bogotá - Colombia
Télex 44649 ASFO CO.