

La Semilla de Palma Africana de Aceite

1. INTRODUCCION

La agricultura, para alcanzar los máximos niveles de producción y productividad, requiere hacer uso de los diferentes factores que conforman la tecnología moderna. Dentro de estos factores, la semilla es parte fundamental del paquete tecnológico, acentuándose su importancia en cultivos perennes como la palma africana, cacao, cocotero, etc., en donde hay necesidad de renovar las plantaciones después de 20 o más años de producción.

La semilla que en la actualidad se utiliza en el cultivo de palma ha sido el producto de varias décadas de laboriosos trabajos por parte de diferentes organismos de investigación. En estas notas se presenta un corto resumen sobre los principios básicos para su obtención, el papel que ha desempeñado en el desarrollo del cultivo y se proporcionan algunas indicaciones para su consecución en diferentes partes del mundo.

2. LOS PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO GENETICO DE PALMA EN EL MUNDO

2.1. Objetivos del mejoramiento genético

El objetivo de un programa de mejoramiento genético en palma es producir semilla con un elevado potencial, para obtener la máxima productividad en aceite.

El aceite y la almendra producidos por una palma son el resultado de varios componentes de los racimos y frutos, los cuales se heredan más o menos independientemente. Los principales son los siguientes:

A. Componentes de la producción (Racimos/ Palma/Año):

- Número promedio de racimos.
- Peso promedio de los racimos.

B. Componentes de la Extracción (Composición racimos):

- Fruto/Racimo.
- Pulpa/fruto.
- Aceite/Fruto.
- Almendra/Fruto.

El conocimiento de cómo varían y se heredan estos componentes dentro de determinadas condiciones de una región o medio ecológico, es la base para iniciar un programa de mejoramiento genético. Cuanto más variables sean las poblaciones de palma mayor será la oportunidad para evaluar y seleccionar los padres que servirán para producir la semilla.

Además de los factores anteriores existen otros no menos importantes que hay que tener en cuenta en un programa de selección, como la resistencia a plagas y enfermedades, altura de las palmas, índice de racimos, tolerancia a la competencia, calidad del aceite, etc..

2.2. Evolución de los trabajos de investigación.

Aunque la palma africana de aceite es nativa del África Occidental, se estableció inicialmente como cultivo comercial en Indonesia y a los pocos años en Malasia. Las primeras plantaciones del Asia se hicieron con semilla descendiente de cuatro (4) palmas Dura sembradas en el Jardín Botánico de Bogor (Java) en el año de 1848, y las primeras selecciones de este material (denominado Dura Deli) se realizaron durante los años de la Primera Guerra Mundial.

En África, los trabajos de mejoramiento comenzaron en el año de 1917 en el antiguo Congo Belga, estando sus programas dirigi-

* Ingeniero Agr., Coordinador del Programa de Oleaginosas Perennes del Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Centro Experimental Palmira. Apartado Aéreo 233.

dos a la obtención de materiales de cuesco delgado (Tenera) y a partir de un número reducido de palmas (10 ejemplares de Eala y Yawenda). Durante la década de 1920 se iniciaron los programas en Nigeria, Costa de Marfil y Dahomey, siguiendo los mismos lincaamientos del Congo.

Fue hasta el año de 1939 cuando en el Antiguo Congo se conoció la forma de herencia del carácter grosor del cuesco en los frutos de palma, determinando que la palma que producía frutos Tenera era un cruzamiento resultante de una palma Dura por una palma Pisifera. Este descubrimiento marcó verdaderamente el inicio de los programas modernos de fitomejoramiento.

En el año de 1950, el LR.H.O* inició conjuntamente con varios Institutos de Investigación de Asia y África un programa de intercambio de materiales genéticos de diferentes orígenes. Uno de los resultados de este ensayo fue el haber determinado que los cruzamientos interorígenes proporcionaban las mejores producciones. El cruzamiento Dura Deli x Pisifera de selecciones africanas (especialmente del tipo Congo) proporcionaron los más altos rendimientos de aceite. Estos resultados fueron (llenamente ratificados por investigadores de Malasia.

En los últimos 20 años, los programas de mejoramiento genético se han extendido a otros países como Nueva Guinea, Costa Rica, Colombia, Ecuador, Surinam, etc., teniendo como base la evaluación y selección separada de los materiales Dura Deli y Tenera/Pisifera. En el año de 1973, el ICA, el I.R.H.O. y la United Brands iniciaron un programa de mejoramiento de la palma noli o "palma americana" de aceite con el objeto de obtener híbridos con la palma africana. Este material híbrido es muy promisorio por su rusticidad, fluidez del aceite, porte bajo y por su resistencia a varias enfermedades de la palma africana.

En la presente década, los Centros de Investigación en palma están dirigiendo gran parte de sus esfuerzos a la obtención de materiales, teniendo como base la reproducción vegetativa de individuos superproductores o élites (300- 400 kgs. de racimos/año) mediante el

cultivo de meristemos. Se espera que para el año de 1985 se disponga comercialmente, en varios centros de investigación del mundo, de plántulas reproducidas vegetativamente. Con este sistema se espera obtener materiales homogéneos rindiendo entre 9 y 12 toneladas de aceite por hectárea.

3. PRODUCCION DE LA SEMILLA DURA DELI X PISIFERA

3.1. Bases de un programa de selección de los progenitores de palma.

Al efectuar un cruzamiento o polinización controlada entre palmas Dura x Pisifera, la semilla que se obtiene del racimo fertilizado es fenotípicamente igual a una semilla de Dura, pero genética o genotípicamente es un híbrido (D x P). Al sembrar esta semilla, la totalidad, de las palmas producirán racimos con frutos Tenera (Figura 1). Las palmas Dura se utilizan como madres y las Pisifera como padres (productores de polen).

La palma Dura produce pocos racimos, pero grandes y pesados y con frutos, con un cuesco mayor de 2 mm.; las palmas Pisifera producen un número máximo de racimos con muy pocos frutos (palmas estériles) y éstos no tienen cuesco. Las palmas Tenera presentan características intermedias entre los progenitores Dura y Pisifera, es decir, producen un buen número de racimos por año y de tamaño y peso mediano y sus frutos son de cuesco muy delgado. Las palmas Dura Deli que se utilizan como progenitores femeninos, presentan racimos muy pesados (mucho mayor que la Dura africana propiamente dicha) y el fruto es grande y con muy buen contenido de pulpa (mayor del 60%).

La semilla producida por la totalidad de los organismos de investigación es el producto del cruzamiento Dura Deli x Pisifera. La Dura Deli es fácil de seleccionar con base en su propia producción, no así la Pisifera que es estéril en la parte femenina. Esta última se selecciona en los cruzamientos Tenera x Tenera y más tarde se prueba en una serie de cruzamientos con palmas Dura de características conocidas, en igual forma que se hace con un ro progenitor, el cual se dice que es "probado" porque proporciona una buena descendencia. La Dura también debe "probarse", al

* *Institute de Recherches pour les Nuiiles et Oléagineux.*

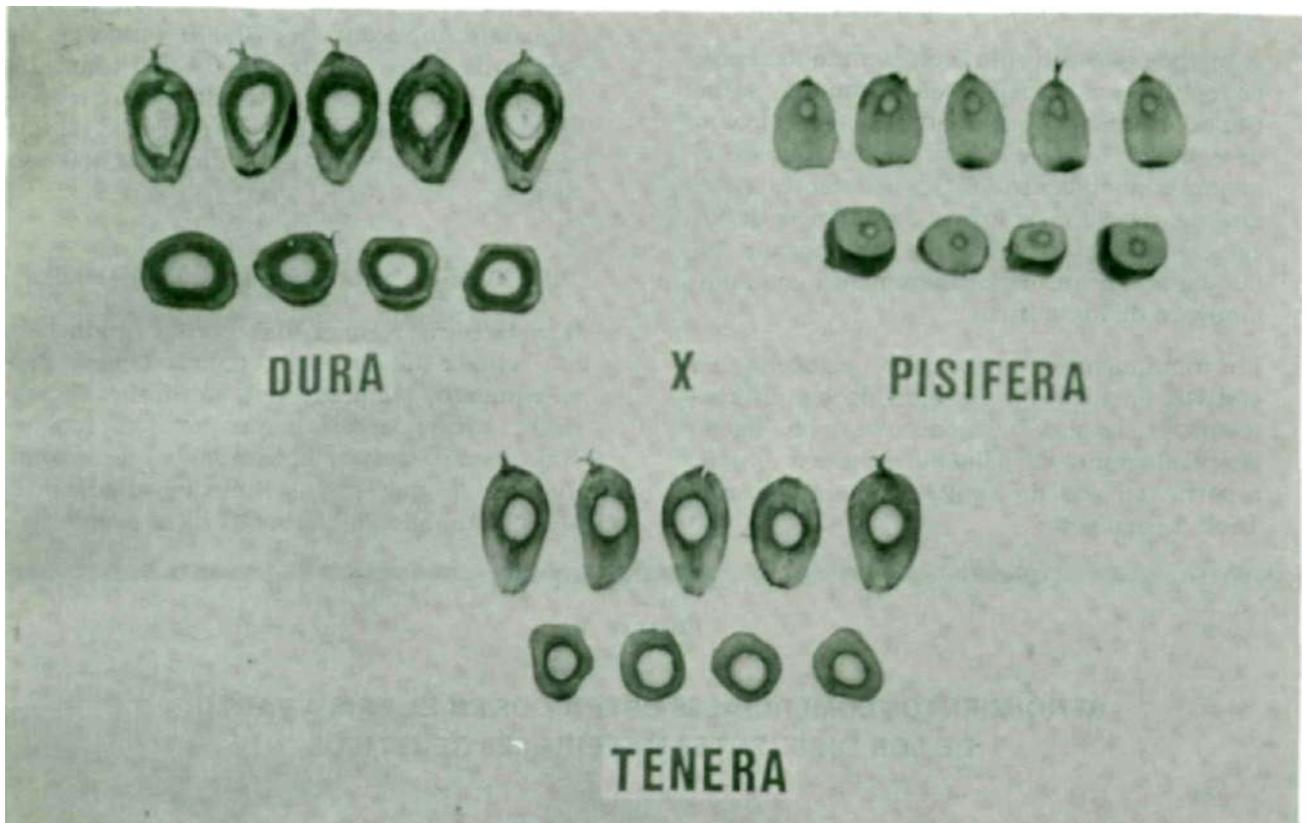


FIGURA 1 — Cruzamiento utilizado para producir la semilla comercial de palma africana de aceite.

igual que la Pisifera, para asegurar excelentes rendimientos.

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, dedicando los dos últimos al análisis de calidad de los racimos de las familias y/o progenitores seleccionados. Los diferentes materiales se deben plantar en diseños estadísticos especiales para realizar su evaluación. Los programas de fitomejoramiento son dinámicos y a medida que éstos avanzan se va obteniendo material más "refinado", en donde se presenta acumulación de genes de producción, y se obtiene una mejor combinación genética. Son necesarios de dos a tres ciclos de selección para garantizar buenos resultados.

Como la evaluación de los materiales se hace en una determinada zona o en cierto "ecosistema" (con amplias áreas para el desarrollo del cultivo), es de esperarse que los rendimientos del material allí seleccionado sean los má-

ximos. A manera de ejemplo se expone el caso del Dura, seleccionado masalmente en Aracataca (Mag.) y que se sembrará posteriormente en lugar aledaño (Algarrobo-Cesar) ha rendido hasta 26 toneladas de racimos por hectárea/año. Lo anterior nos está indicando que cada país o cada zona extensa de cultivo debe producir su propio material o, así mismo, identificar aquellos materiales (con base en Pruebas Regionales) que presenten una mayor adaptabilidad a un medio determinado, antes de aventurarse en un programa de desarrollo en grande escala.

Hoy en día existen en el mundo varias fuentes de semilla y aunque ésta es producida a partir de un mismo cruzamiento básico, Dura Delfí x Pisifera, los materiales disponen de diferentes estandards de selección (ciclos de selección), variando, de otra parte, su rango de adaptación. Cuanto más seleccionado sea un material, generalmente es más específico de una determinada región y requiere de óptimas labores de manejo para expresar su máximo potencial genético de producción.

3.2. La semilla y el desarrollo del cultivo.

A medida que se ha ido incrementando el área de cultivo en el país y en el mundo, se ha venido cambiando de materiales genéticos o de semilla. Estos cambios se han debido al mejor conocimiento de los diferentes sistemas de selección y forma de herencia de los caracteres vegetativos y de producción, redundando en un mayor incremento en el rendimiento de los cultivos.

Los rendimientos comerciales en aceite, en cultivos en plena producción de los diferentes materiales genéticos con que se han hecho las plantaciones de palma africana en el país, a partir del año de 1959, se presentan en la Tabla 1, siguiente:

cuales 22.000 estaban en producción, proporcionando alrededor de 70.000 toneladas de aceite de pulpa y cerca de 14.000 toneladas de almendra. El área cultivada es muy reducida si se compara con el área potencial de que dispone el país y que es de unas 500.000 hectáreas.

3.3. Técnicas para la producción de semilla.

Las técnicas relacionadas con la producción de semilla (aislamientos, polinizaciones, procesamiento, racimos, etc.), son fáciles de realizar, siendo necesaria una estricta supervisión para garantizar la legitimidad de la semilla, de la que hoy se puede garantizar el 100%. aunque en ciertos casos se acepta has-

TABLA 1

RENDIMIENTOS COMERCIALES OBTENIDOS EN EL PAIS A PARTIR DE LOS DIFERENTES MATERIALES GENETICOS

CLASE DE SEMILLA (CRUZAMIENTO)	RACIMO/HA/AÑO (TONS.)	ACEITE/HA/AÑO (TONS.)	
<u>Dura Libre Polinización</u>	10 – 15	1.6	2.4
<u>Dura x Dura</u>	12 – 18	2.0	3.2
<u>Dura x Tenera</u>	14 – 20	2.5	3.6
<u>Tenera x Pisifera</u>	16 – 26	3.3	5.3

Además del aceite de pulpa se extrae la almendra, cuya proporción almendra/racimo generalmente varía entre el 3% y el 5%. Las diferencias en el rendimiento se deben a los distintos sistemas de manejo en los variados medios ecológicos donde se cultiva la palma en el país (7 regiones diferentes).

Los altos rendimientos observados en algunas zonas del país han motivado últimamente a los cultivadores a plantar palma en grande escala. A partir del año de 1970, la totalidad de los cultivos se han realizado con semilla Dura Deli x Pisifera, importada en un 85%. A finales de 1979 el área de cultivo de palma africana ascendía a 36.400 hectáreas de las

ta un 5% de polinización abierta o de contaminación con polen extraño.

La semilla que en la actualidad se expende en varios países de Asia, África y América, viene con tratamiento de calor o "precalentada" y sin ningún tratamiento de pregerminación. La semilla precalentada se germina una vez se ha llevado la humedad (en base a peso seco) a un tenor de 22

El tratamiento de calor consiste en someter la semilla (con un contenido de 18% de humedad) en una cámara caliente a 39°C durante 80 días. Una vez germinada la semilla (Figura 2) y cuando se puede diferenciar la radícula (raíz) de la plúmula (tallo) se siembra en bolsas de polietileno llenas de tierra.

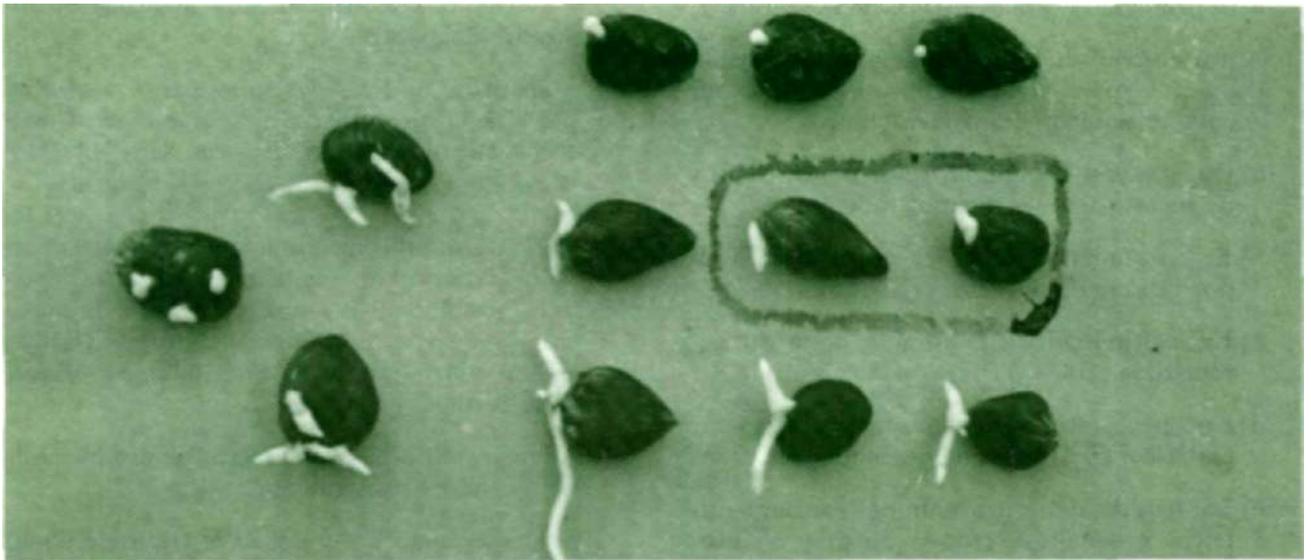


FIGURA 2 - Semilla germinada de palma africana de aceite, lista para llevarla a viveros en bolsas de polietileno.

4. LA SEMILLA IDEAL PARA ESTABLECER UN CULTIVO

La semilla ideal en palma, es aquella que produce una palma ideal. Esta última ha sido definida por varios investigadores Malayos como la palma que presenta un alto índice de racimo, tolerante a la competencia y con una buena exigencia individual por materia seca para crecimiento vegetativo. Esto quiere decir que se trata de una palma que dedica gran parte de sus recursos a la producción de racimos y que permite una mayor densidad de siembra por hectárea sin que se mengüe la producción. Mediante la ayuda de los programas de Fisiología Vegetal y siguiendo los sistemas tradicionales de mejoramiento genético, se espera obtener dentro de algún tiempo materiales con un potencial de producción de hasta 10 toneladas por hectárea /año, con un mayor porcentaje de ácidos grasos insaturados y un menor contenido de caroteno.

Como hoy en día no se dispone aún de la semilla ideal en ninguna parte del mundo, ni de materiales reproducidos vegetativamente mediante el cultivo de merístemos, se debe tratar de hacer la mejor elección de los materiales que ofrecen los diferentes Centros de Investigación. Aunque en el país *no* se ha hecho un estudio concienzudo para conocer cuál es el mejor material que se adapta a una determinada zona, se puede asegurar que aunque los diferentes materiales importados han mostrado una aceptable adaptación hay diferencias en su comportamien-

to en las distintas regiones palmeras del país (en rendimiento, área foliar, ciclos de producción, resistencia a sequía, etc.).

Tal como se expusiera antes, la semilla debería ser obtenida en el país o en las regiones en donde se está realizando un amplio desarrollo del cultivo. Cada región presenta condiciones específicas en cuanto a clima, suelo . problemas sanitarios, etc. De esta forma se tratará de garantizar la adaptación del material plantable a un determinado medio ecológico. Ahora bien, como en el país tampoco se dispone aún de la semilla requerida para atender a los proyectos de ensanchamiento del cultivo, se debe importarla.

El ICA apenas está produciendo actualmente alrededor de 200.000 semillas germinadas D x P a partir de las madres Dura de Patuca y La Pepilla (Dpto. del Magdalena) y con polen de Pisifera importado de Nigeria y con polen producido en la Estación Experimental El Mira, en Tumaco. Hoy la descendencia de las mejores palmas madres Dura de Patuca se encuentra en la etapa final de evaluación en la Estación El Mira. Así mismo, se encuentran en esta etapa las descendencias de las [jalmas Tenera/Pisifera procedentes del antiguo Congo belga y que fueran inicialmente plantadas en la Estación del Bajo Calima (Buenaventura). A partir de estos materiales y de los introducidos últimamente al país, se iniciará en el año de 1982 una mayor producción de semilla (de 600.000 a 800.000 unidades).

4.1. Principales características de la semilla.

Antes de realizar las importaciones de semilla Dura x Pisifera el cultivador debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) Que la semilla debe provenir de un Centro de Investigaciones de fama reconocida.
- b) El cruzamiento debe ser entre Dura Deli por Pisifera de selecciones africanas.
- c) La Legitimidad de la semilla debe ser garantizada (100% Tenera en el campo).
- d) Los progenitores deben ser probados en base a las pruebas de descendencia.
- e) La semilla debe provenir del cruzamiento entre progenitores super élites y/o élites y que comercialmente se conocen como semilla de Categoría I.
- f) Las condiciones de clima y suelo de la zona donde se va a sembrar la palma deben ser las más similares al lugar donde se va a comprar la semilla. Las condiciones del Asia (Malasia e Indonesia) son diferentes a las de África Occidental.
- g) Se deben conocer previamente las especificaciones sobre relación sexual durante los primeros años de producción para determinar si se necesita o no polinización asistida.
- h) La semilla debe tener garantía de su germinación (mayor del 85%), y estar libre de problemas fitosanitarios y tratadas con fungicidas protectores e insecticidas.

4.2. Centros Productores de semilla.

Actualmente algunos Centros de Investigación disponen de semilla D x P producida a partir de progenitores probados, y otros Centros están apenas realizando esta etapa o ciclo de evaluación.

Los principales Centros de Producción de semilla, de larga y continuada trayectoria, son los siguientes:

-- Estación Experimental de Chemara, en Layang-Layang, Malasia (CHEMARA RESEARCH STATION, Serampang-Malaysia).

Estación Experimental de Palma. Banting. Malasia (OIL PALM RESEARCH STA-

TION P. O. Box No. 207, Banting, Selangor, Malaysia).

— Instituto de Investigaciones para los Aceites y las Oleaginosas. Estación La Mé, Costa de Marfil y Benin, Nigeria, (I.R.H.O. 11 Square Petrarque 75016 París, Francia).

NOTA: Aunque las Estaciones de Malasia no están exportando semilla a otros países, existe la posibilidad de conseguir semilla de selecciones Malayas a través de Singapur (DIET-HELM Singapore LTD. Singapore 34 - Boon Leat Terrace - Singapore).

Además, existen otros centros de producción, destacándose los siguientes:

— Plantaciones Lever del Zaire (Edificio Shell, Kinshaza-Zaire, África).

— Estación Experimental de Palma Africana de Dami — Nueva Guinea (Harrisons & Crosfield (PNG) Ltda.. P.O. Box 586, LAE - PAPUA, New Guinea).

— Compañía Bananera de Costa Rica (Golfito, Coto 54, Costa Rica).

— Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias — Estación Santo Domingo — Santo Domingo, Ecuador (INIAP. P. O. Box No. 2600 Quito - Ecuador).

— Estación Experimental de Caribia — Sevilla, Magdalena (ICA, Santa Marta, Apartado Aéreo 654).

Existen otros centros que producen semilla, pero que generalmente no la expenden a particulares, como: MARDI (P. O. Box 208, Sungei Besi, Serdang, Selangor, Malaysia), NIFOR (Private Mail Bag 1030, Benin City, Nigeria), RISPA (P. O. Box 104, Medan, Indonesia), etc..

4.3. Importaciones de Semilla.

Durante los últimos cuatro años (1976 - 1979) y durante el primer semestre de 1980 se han emitido por cuenta del ICA certificados fitosanitarios para la importación de 3.307.415 semillas Dura x Pisifera. Si estos se hicieron efectivos alcanzarán para plantar alrededor de 16.500 hectáreas. A la cifra anterior habría que agregar la producción nacional de semilla germinada durante el mismo período y que ascendió a 624.031 unidades,

con lo que se alcanzaría a plantar adicionalmente unas 3.000 hectáreas.

De acuerdo con el destino que se ha estado dando a la semilla, se puede afirmar que en los últimos años el mayor fomento se está haciendo en la Costa Atlántica (65%), seguida por la Costa del Pacífico (16%), los Llanos Orientales (13%), y la parte central del país (Magdalena Medio) .

4.4. Requisitos para la Importación de Semilla.

Los documentos necesarios para la importación de semilla precalentada o sin tratamiento pregerminativo D x P (100% Tenera), básicamente son los siguientes:

- a) Certificado fitosanitario, que lo expide el ICA en Bogotá (Edificio Colgás Piso 8).
- b) Certificado Fitosanitario del país vendedor de la semilla, el cual se requiere sea visado por el Cónsul de Colombia.
- C) Licencia del INCOMEX.

Una copia del Certificado Fitosanitario del país vendedor debe acompañar el despacho de semillas. La compra de éstas se realiza generalmente mediante una carta de crédito y/o cheque a nombre de la Compañía Vendedora.

La solicitud del INCOMEX se hace en papel sellado y debe contener la siguiente información:

- a) Nombre del Importador y su Dirección.

6. BIBLIOGRAFIA

1. CORLEY, R. H.V. et al. Análisis of Growth of the Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) I. Estimation of GroWth Parameters and Application in Breeding. *bi Euphytica* No. 20 p. 307-315. 1971.
2. HARDON, J. J. et. al. Oil Palm Breeding. A Review. International Oil Palm Conference. Kuala Lumpur, Malaysia. 17 p. 1972.
3. HARTLEY, C. W. S. The Oil Palm. London, Longmans. 706. p. 1967.
4. MEUNIER, J.; G. VALLEJO; D. BOUTIN. L'hybride *E. melanococca* x *E. guineensis* et Son Amelioration. *Oleagi neux*. París. V. 32 No. 12 p. 519-528. 1976.
5. VALLEJO, R. G. Recursos Genéticos en Plantas Oleaginosas Perennes. *En* Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá - Colombia. Encuentro Tecnológico sobre Cultivos Productores de Aceites y Grasas Comestibles. Bogotá, octubre, 1979. Conferencias Bogotá, ICA. 278 p. 1979.

- b) Nombre del Exportador y su Dirección (lugar de origen de la semilla).
- c) Puertos en tránsito y puerto de entrada del material al país, y qué medio de transporte utilizará.
- d) Destino del material, es decir, la finca o zona donde se va a cultivar.
- e) Cantidad y tipo de empaque. Generalmente la semilla viene en cajas de madera (tripleplex), 5.000 semillas/caja y pesa aprox. 25 kg.
- f) Cantidad y clase de producto. Semilla Elaeis guineensis Dura x Pisifera, germinada, precalentada o sin tratamiento pregerminativo.
- g) Especificar el valor de la semilla en US\$. Generalmente el precio de la semilla precalentada importada FOB está entre US\$ 0.25 y US\$0.50.

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En este trabajo se presenta la forma de obtención tradicional de semilla para el cultivo de palma africana por los diferentes Centros de Investigación en el mundo, y se dan algunas recomendaciones a los cultivadores para su consecución.

Teniendo en cuenta la creciente demanda de semilla mejorada para el establecimiento de nuevas plantaciones y la renovación de las existentes, se hace necesario incrementar la producción nacional de materiales adaptados y probados en las diferentes zonas palmeras del país.