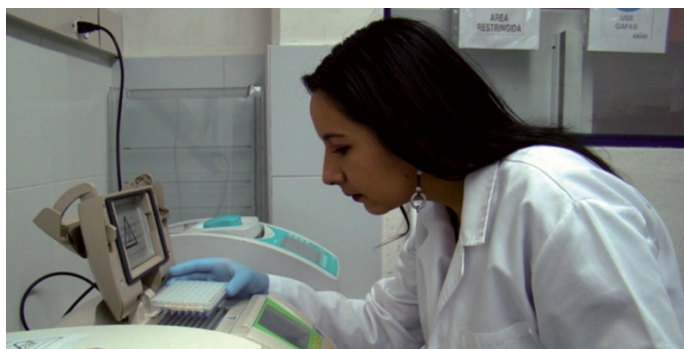


Caracterización molecular con marcadores microsatélites de materiales comerciales de palma de aceite *Elaeis guineensis* Jacq

Carmenza Montoya J.¹; Diana M. Arias M.¹; Eloina Mesa F.²;
Leonardo Rey Bolívar³; Hernán Mauricio Romero^{1,4}



Notas del Director

Un aspecto clave que afecta los procesos de mejoramiento genético de la palma de aceite es la reducida base genética de los actuales materiales comerciales *Elaeis guineensis* Jacq, porque ésta homogeniza en sus diferentes aspectos el desempeño del cultivo.

En la medida en que se conozcan las relaciones de similitud genética de los materiales comerciales, se pueden comprender mejor sus respuestas frente a factores medioambientales, agronómicos y fitosanitarios. Para desarrollar este conocimiento es posible utilizar herramientas de tipo molecular.

En este contexto, dentro del Programa de Investigación para el Mejoramiento Genético de la palma de aceite, Cenipalma viene utilizando herramientas moleculares para la caracterización de materiales comerciales de palma de aceite.

Por tanto, con el fin de establecer similitudes a nivel genético, Ceniavances expone los resultados obtenidos con la caracterización molecular de materiales comerciales de palma de aceite procedentes de diferentes casas comerciales.

Atentamente,
José Ignacio Sanz Scovino, Ph.D.
Director Ejecutivo de Cenipalma

Introducción

La creciente demanda de aceite de palma y aumentos en los costos del cultivo requiere de materiales vegetales con mayor potencial genético, mayor producción y capacidad de respuesta a enfermedades. La reducida base genética de los actuales materiales comerciales de palma de aceite *Elaeis guineensis* Jacq. homogeniza el desempeño del cultivo en diferentes aspectos. Ante este panorama se plantea el estudio de la diversidad genética en materiales de palma de aceites ya mejorados, como herramienta al programa de mejoramiento genético.

Los materiales comerciales de *E. guineensis* Jacq. de tipo Ténera que se siembran en el país son susceptibles a dos enfermedades letales como Marchitez letal y Pudrición del cogollo (PC), lo anterior se debe a que el 80% de los 198 millones de semillas que se producen en el mundo cuentan con una base genética demasiado estrecha, dado que comparten el parental femenino Dura Deli con algunas introgresiones y está combinado con tres parentales masculinos (Pisíferas) como Avros, La Mé y Yagambi.

En la medida que se conocen las relaciones de similitud genética de los materiales comerciales, se pueden comprender mejor las respuestas a factores medioambientales, agronómicos y fitosanitarios. Además, se cuenta con una herramienta que permitiría hacer seguimiento a grupos de progenitores y sus descendientes.

Cenipalma, cumpliendo el objetivo de evaluación del recurso genético cuenta con un ensayo agronómico en el Centro Experimental Palmar de La Vizcaína, en el cual se sembraron 22 materiales *Elaeis guineensis* Jacq. provenientes de diferentes casas comerciales de Malasia, Francia, Costa Rica, Colombia e híbridos interespecíficos *E. oleífera* x *E. guineensis* (OXG).

1 Programa de Biología y Mejoramiento de la Palma, Cenipalma.
hromero@cenipalma.org

2 División de Validación y Transferencia de Tecnología, Cenipalma

3 Actualmente vinculado a la empresa Aceites Manuelita S.A.

4 Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia

- Los materiales proceden de diferentes programas de mejoramiento a nivel mundial y en los ensayos de campo se ha observado que su desempeño agronómico exhibe diferencias, lo cual confirma las características propias de cada material, pero en el tema fitosanitario no hay una respuesta que marque la diferencia.

El objetivo de este trabajo es apreciar las posibles diferencias y/o similitudes genéticas de estos materiales comerciales, con un estudio de caracterización molecular con 17 cebadores tipo microsatélites (SSR; Simple Sequence Repeats) exclusivos para el género *Elaeis* (Billote, 2001).

Metodología

Los materiales se codificaron de 1 a 3 dentro de cada casa comercial y para diferenciar entre éstas se asignó

una letra del alfabeto. La etiqueta de los materiales está dada por el nombre de sus progenitores. Siendo así, el individuo *Deli x YagambiA3* representa al individuo número tres, procedente de un cruce *Deli x Yagambi* de la casa comercial A. En la figura 1 se observa el esquema de rutina para análisis de diversidad del Laboratorio de Caracterización Molecular (LCM).

Resultados

Se obtuvo la amplificación de los 17 microsatélites, como ejemplo se aprecia la amplificación del SSR PRO1 (Figura 2). De los SSR amplificados, 15 fueron polimórficos (88%) con un promedio de cuatro alelos por cebador y un rango de 1 a 8 alelos amplificados. Con la información obtenida se procedió a la construcción del dendrograma (Figura 3), el cual muestra la conformación de tres grupos con base en sus distancias genéticas.

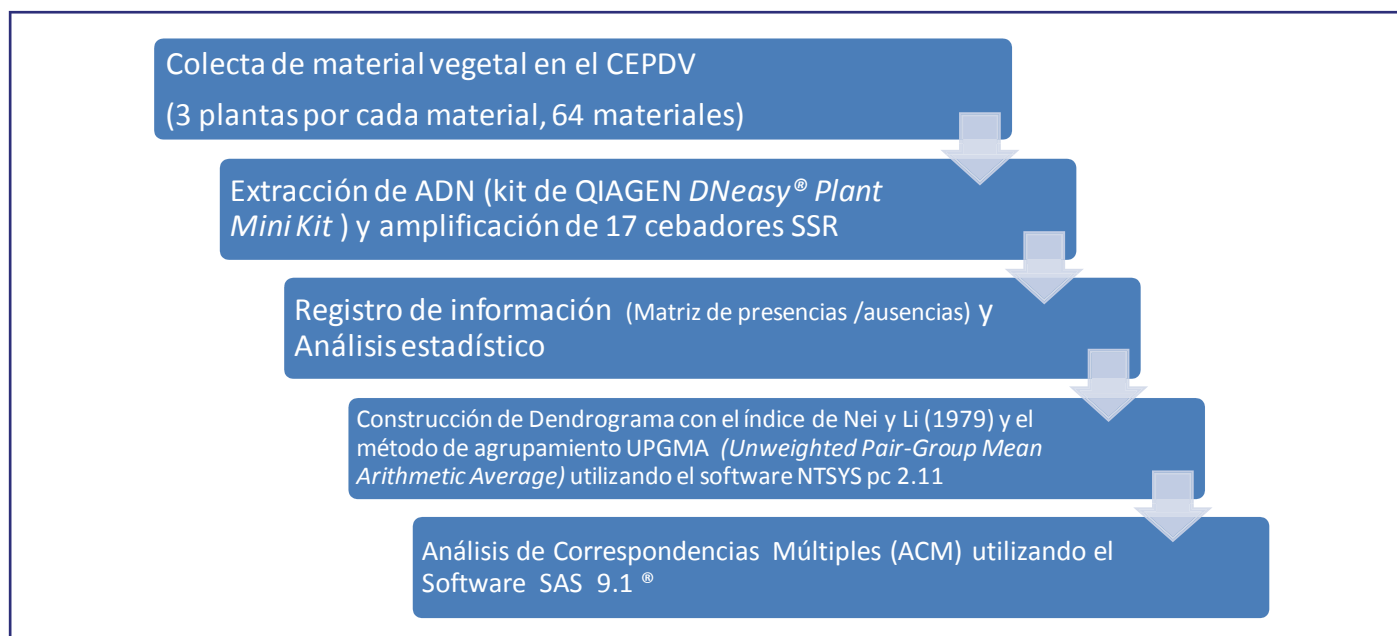


Figura 1. Metodología de trabajo desarrollado en Cenipalma por el Laboratorio de Caracterización Molecular.

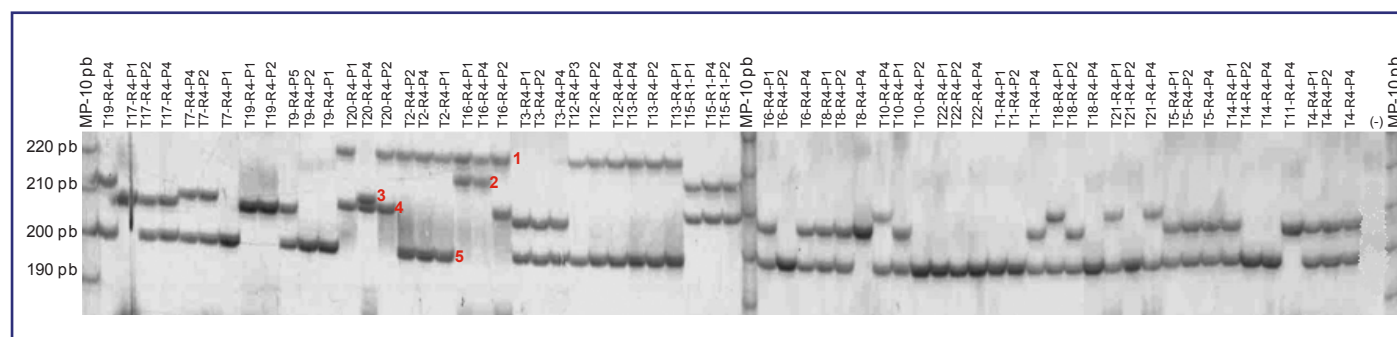


Figura 2. Amplificación del SSR PRO1 (mEgCIR0008) en los 22 materiales comerciales.

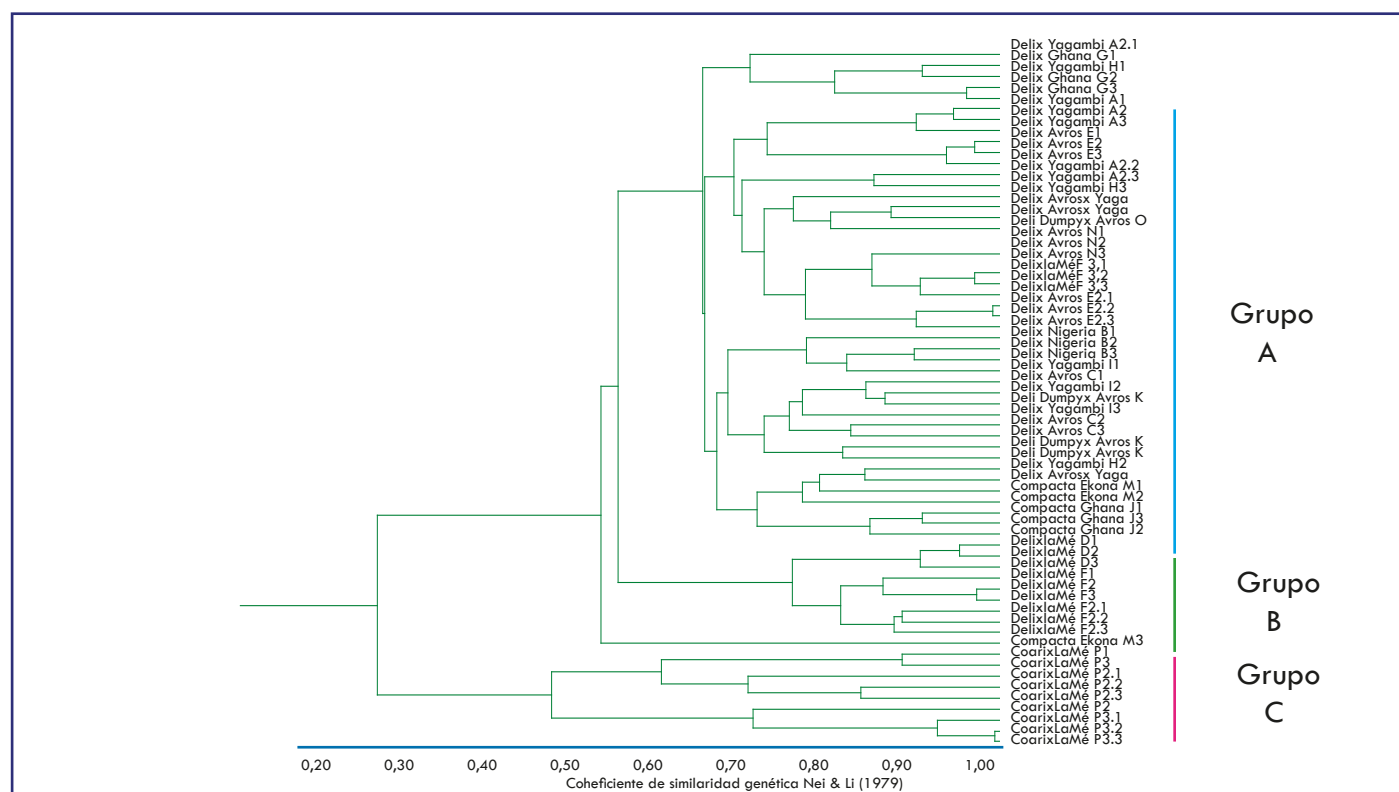


Figura 3. Dendrograma con el coeficiente de similitud genética Nei-Li (1979) y el método de agrupamiento UPGMA.

El grupo A con un ~64% de similaridad es el más grande y agrupa materiales producidos por casas comerciales de Malasia, Francia, Costa Rica y Colombia. De este grupo se resalta que la totalidad de individuos comparten el mismo parental femenino Deli, con variaciones en el parental masculino. El grupo B con ~74% de similaridad contiene materiales producidos en Francia y en Colombia que comparten los mismos parentales, es decir Deli x La Mé. El grupo C lo conforman los híbridos interespecíficos OxG con una similaridad de ~47%, siendo el grupo con mayor distancia genética entre sus integrantes y separado de los materiales comerciales tipo Ténera. El análisis de Correspondencias Múltiples (Figura 4), también exhibe la conformación de estos tres grupos y además muestra en mayor detalle la formación de dos grupos al interior de los híbridos OxG.

Discusión

En el estudio se aprecia la similaridad genética de ~64% de la mayoría de materiales comerciales, lo cual podría deberse al material empleado en los inicios de los diferentes programas de mejoramiento.

to genético, el cual corresponde a las líneas parentales Deli Dura, Avros, La Mé y Yangambi. Los programas de mejoramiento de las diferentes casas comerciales pudieran estar relacionados, ya que durante muchos años se han realizado intercambios del recurso vegetal (Richardson, 1995; Escobar et al., 1999). Mientras que los materiales más distantes, como se esperaría, son los OxG ya que su genoma cuenta con aporte de *E. oleifera* y por ende se alejan de los *E. guineensis*.

Aunque las relaciones genéticas marcan una pauta sobre la cercanía de estos materiales y pueden ser herramientas en la dirección de un programa de mejoramiento, es prioridad señalar la importancia de la evaluación del desempeño agronómico, las respuestas fisiológicas, la resistencia a enfermedades, etc., y con base en estos factores delinear las estrategias de mejoramiento. Los programas de mejoramiento de palma de aceite en el contexto mundial han incorporado materiales silvestres con origen en África para *E. guineensis* y colectas en Centro y Suramérica para *E. oleifera*, sin embargo, en este estudio se continúa apreciando una estrecha relación genética en los Ténera comerciales y esta homogenización

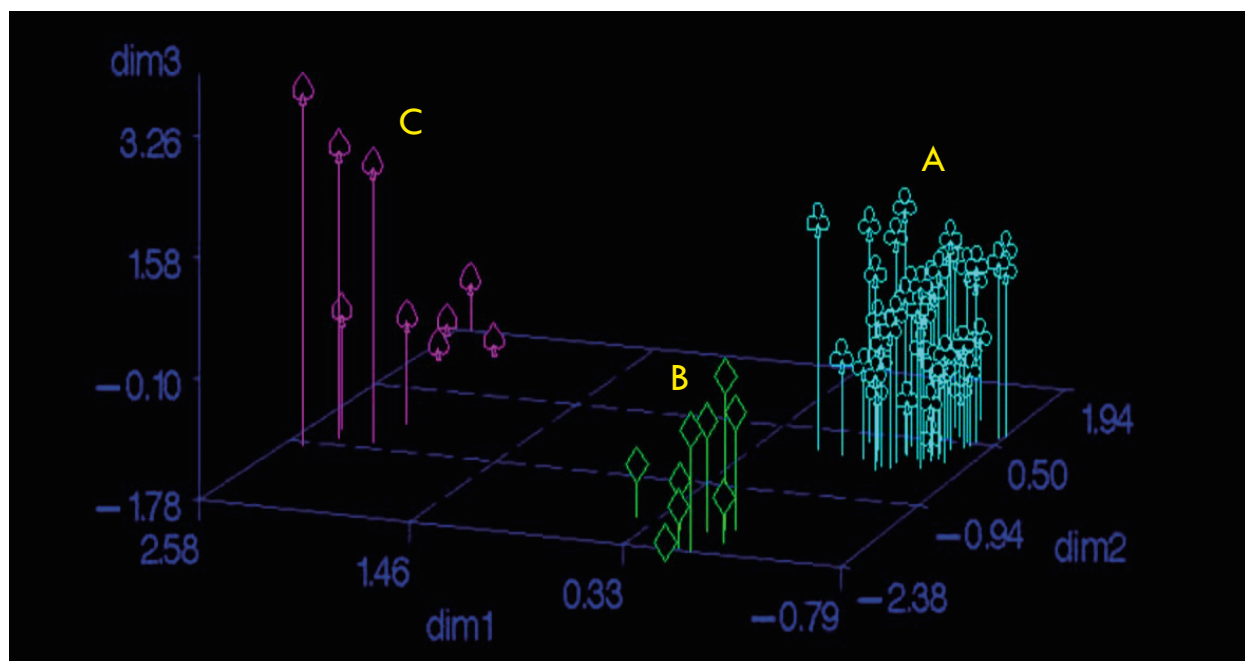


Figura 5. Diagrama en tres dimensiones del Análisis de Correspondencias Múltiples en materiales comerciales de *E. guineensis* e híbridos *E. oleifera* x *E. guineensis*. Las letras A, B y C representan los grupos resultantes.

puede representar vulnerabilidad a enfermedades y factores adversos del ambiente.

Considerando lo anterior, Cenipalma ha priorizado la colecta de materiales silvestres de *E. guineensis* en su centro de origen, el continente africano, para incorporar diversidad genética al programa base de fitomejoramiento. Las colectas buscan ampliar el rango de respuesta a las condiciones que ofrecen los ecosistemas colombianos para el cultivo de palma de aceite. Una vez caracterizado el material foráneo a nivel molecular y morfoagronómico, inicia el proceso de selección de parentales, diseño de cruzamientos, evaluación de progenies y avance generacional, para finalmente lograr un material con las características de interés.

Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos a los auxiliares de investigación César Suárez y Marcela Gómez, quienes estuvieron vinculados al Laboratorio de Caracterización Molecular y realizaron la ejecución técnica de este proyecto. La investigación de Cenipalma es apoyada por el Fondo de Fomento Palmero administrado por Fedepalma.

Referencias bibliográficas

- Billotte, N.; Rusterucci, A-M.; Barcelos, E.; Noyer, J.L.; Amblard, P.; Baurens F.C. 2001. Development, characterisation, and across-taxa utility of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) microsatellite markers. *Genome* 44 (3): 413-425.
- Escobar, R.; Sterling, F; Peralta, F. 1999. Oil Palm Planting Materials by ASD Costa Rica. *ASD Oil Palm Papers*, 14.
- Richardson, D. L.1995. La historia del mejoramiento genético de la palma aceitera en la compañía United Fruit en América. *ASD Oil Palm Papers*, 11.



Director: José Ignacio Sanz Scovino, Ph.D.
 Revisión de textos: Comité de Publicaciones de Cenipalma
 Coordinación editorial: Patricia Bozzi Angel
 Diseño y diagramación: Area 51 Publicidad y Comunicación Ltda.
 Impresión: Javegraf

Esta publicación contó con el apoyo de Fedepalma - Fondo de Fomento Palmero