

AVANCE DEL TRABAJO DE TESIS "IDENTIFICACIÓN DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA DE YUCA (*Manihot esculenta* Crantz) CULTIVADA POR PEQUEÑOS AGRICULTORES DE LA REGIÓN DE LA COSTA ATLÁNTICA COLOMBIANA"

Adriana Mercedes Alzate G.^[1], Martín Fregene^{**}, Hernán Ceballos^{***}

[1] Estudiante de Maestría en Ciencias Agrarias, énfasis fitomejoramiento. Universidad Nacional de Colombia. ** Investigador CIAT, Director del Programa Genética de Yuca. Director de tesis. *** Investigador CIAT, Director del Programa Mejoramiento de Yuca. Director de tesis.

INTRODUCCIÓN

En muchos países de África, Asia y América Latina se consideran la yuca como un producto de vital importancia para su seguridad alimentaria. Es el cuarto producto básico más importante después del arroz, el trigo y el maíz. Su raíz y hojas tienen una gran variedad de usos tanto en el consumo humano como animal y en industrial es fuente de almidón y proteína. África se considera como el primer productor de yuca a nivel mundial con el 50% de la producción, seguida de Asia con el 30%, y América Latina y el Caribe con el 19%. Donde la mayor parte de la yuca se produce en fincas de pequeños agricultores y en áreas agrícolas marginales (Ceballos, 2002).

Colombia produjo 2.1 millones de toneladas de yuca en el año 2005 siendo el tercer productor más importante de América Latina y el Caribe después de Brasil y Paraguay con 21 y 3.5 millones respectivamente. La principal zona de producción de yuca en Colombia es la región de la Costa Atlántica con el 50.5% de la producción nacional (FAO, 2006). En esta región, el 70% de los productores de yuca son pequeños agricultores que cultivan en fincas de aproximadamente 0.5 a 2 ha, aunque también hay productores que siembran de 2 a 5 ha y ocasionalmente más de 5 ha. (Gottret et al., 2002).

Los cultivos de yuca que manejan estos agricultores están conformados por genotipos locales y/o variedades mejoradas existiendo un desconocimiento sobre la variabilidad genética de éstos materiales y la adopción de las variedades mejoradas. Las variedades mejoradas han sido el resultado de trabajos de investigación del programa de mejoramiento del Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT junto con el Instituto Colombiano Agropecuario ICA-CORPOICA, entidad encargada de la difusión y liberación de las variedades.

Con el presente trabajo de investigación se pretende en la región de la Costa Atlántica colombiana en los departamentos de Córdoba, Sucre, Atlántico y Magdalena, mediante marcadores moleculares usando la técnica de microsatélites, cuantificar la variabilidad genética de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) cultivada por los pequeños agricultores; a su vez, en cuanto a las variedades mejoradas, determinar el grado de adopción por parte de los agricultores y establecer las zonas de mayor distribución.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una colecta de semilla de yuca cultivada en la región acompañada por una encuesta enfocada a indagar a los cultivadores sobre su conocimiento de las variedades mejoradas. Se visitaron 392 fincas distribuidas entre los cuatro departamentos en estudio, se colectó un total de 1048 genotipos. Para la determinación de la variabilidad genética se usó la técnica molecular por Microsatélite (SSR = Simple Sequence Repeat) previa extracción de ADN usando el método de Dellaporta (Dellaporta et al., 1983) modificado por Fregene en el laboratorio de Genética de Yuca del Centro Internacional de Agricultura Tropical -CIAT Palmira, Valle del Cauca.

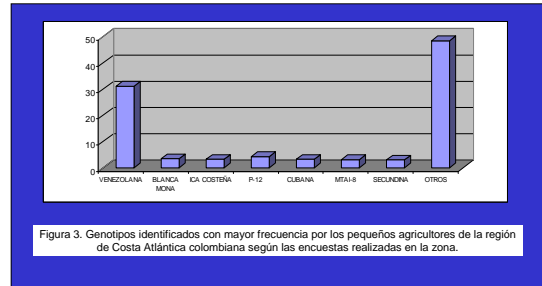
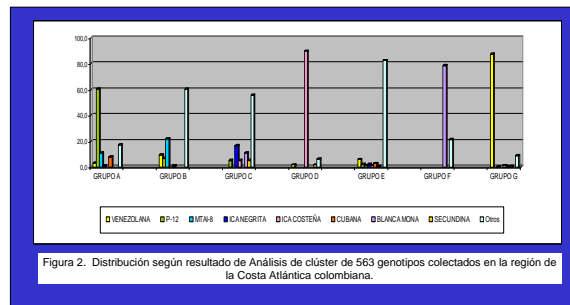
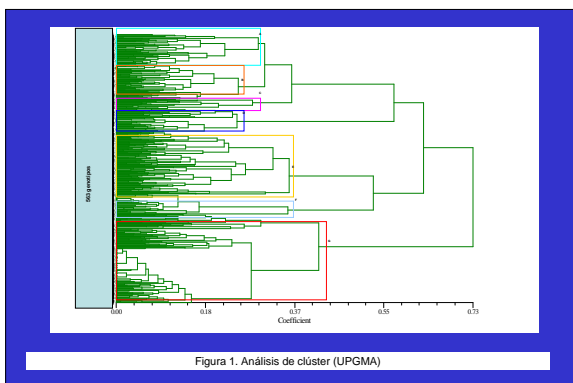
En trabajos de diversidad y diferenciación genética de yuca se han seleccionado 36 marcadores Microsatélites (Mba et al., 2001). En la presente investigación se realizó un estudio preliminar en 30 genotipos seleccionados al azar de la población de estudio con los 36 marcadores, de los cuales se seleccionaron los 9 más polimórficos según el programa de computación CERVUS eligiéndose aquellos que presentaron el PIC (Polymorphic information content - contenido de información polimórfica) más alto y adicionalmente se consideró la ubicación de estos marcadores en el mapa genético de yuca para tener una buena cobertura del genoma. Los marcadores seleccionados fueron: SSR12, SSR15, SSR82, SSR100, SSR151, SSR155, SSR169, SSR179 y SSR163.

De los 1048 genotipos colectados, en el presente avance se evaluaron 563 genotipos con los primeros 8 marcadores mencionados anteriormente. Las relaciones genéticas entre las accesiones se determinaron por un análisis de coordenadas principales y su representación gráfica esta basada en una matriz de distancias Euclidianas en un análisis de cluster usando el método UPGMA de NTSYS-PC.

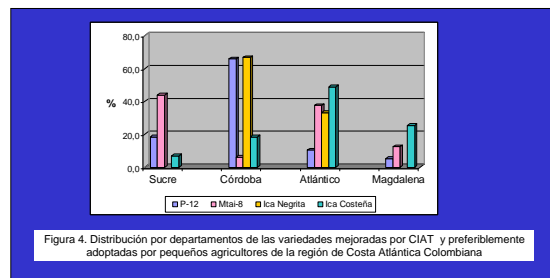
Para el análisis de las encuestas, se creó una base de datos en el programa Microsoft Office Access 2003, donde se validó la información y posteriormente se hicieron salidas las cuales se trabajaron en tablas dinámicas en Excel.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

En el dendrograma (Figura 1), se resaltan siete grupos (A, B, C, D, E, F, G). Cada grupo está representado por un genotipo que se exhibe con mayor frecuencia dentro del grupo. El grupo A se destaca por tener el genotipo P-12 con un 60.3%; el grupo B, *Mtai-8* con 21.9%; el grupo C, *Ica Negrita* con 16.7%; el grupo D, *Ica Costeña* con 89.6%; el grupo E, *Blanca Mona* con 78.6% y el grupo G, *Venezolana* con 87.23% (figura 2). Los genotipos que se agrupan dentro de los denominados "otros" corresponden a genotipos encontrados con menor frecuencia, esta característica se destaca más en el grupo E que está formado por el mayor número de accesiones y donde no se observa un genotipo con una frecuencia alta que lo caracterice, la variabilidad genética puede estar representada en estos genotipos.



A partir del análisis molecular se confirma también que las variedades mejoradas por CIAT que han sido en su mayoría adoptadas por los pequeños agricultores son P-12, *Mtai-8*, *Ica Negrita* y *Ica Costeña* (figura 4). En los departamentos de Córdoba y Atlántico se siembran las cuatro variedades, en Sucre y Magdalena no se reporta la siembra de *Ica Negrita*. En Sucre, se encuentra el mayor porcentaje de siembra de *Mtai-8* con 43.8%; En Córdoba, *Ica Negrita* y P-12 con el 66.7% y 65.8% respectivamente; en Atlántico y Magdalena, *Ica Costeña* con 48.8% y 25.6%.



CONCLUSIONES

- La variabilidad genética de yuca cultivada por pequeños agricultores de la región de la Costa Atlántica puede estar representada especialmente en el grupo E, donde se agrupó el mayor número de genotipos.
- El análisis molecular permitió confirmar la información suministrada por los agricultores en cuanto a preferencias de genotipos.
- Las variedades mejoradas por CIAT de mayor adopción por parte de los agricultores son P-12, *Mtai-8*, *Ica Negrita* y *Ica Costeña*.
- Las variedades mejoradas están distribuidas en los cuatro departamentos, excepto la variedad *Ica Negrita* la cual no se reporta en los departamentos de Sucre y Magdalena.

REFERENCIAS

- Ceballos H., Morante H., Calle F., Lenis J.I., Jaramillo G., Pérez J.C. 2002. Mejoramiento genético de la yuca. En: La yuca en el tercer milenio: Sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización. Publicación CIAT. p 295.
- Dellaporta S.L., Wood J., Hicks JR (1983). A plant DNA miniprep: version II. Plant Mol Biol Rep 1: 19-21
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2006. Producción mundial de yuca.
- Gottret, M. V.; Escobar, Z.; Perez S., Salomón. 2002. El sector yuquero en Colombia: Desarrollo y competitividad. En: La yuca en el tercer milenio. Publicación CIAT.
- Mba R.E.C., Stephenson P., Edwards K., Melzer S., Nkumbira J., Gullberg U., Apel K., Gale M., Tohme J., Fregene M. 2001. Simple sequence repeat (SSR) markers survey of the cassava (*Manihot esculenta* Crantz) genome: towards an SSR-based molecular genetic map of cassava. Theoretical and Applied Genetics, 102:21-31

En el análisis realizado a las encuestas practicadas a los agricultores (figura 3), el genotipo de mayor preferencia es *Venezolana* con 31.2%, seguida de *Blanca mona* 8.5%, *Ica Costeña* 8.2%, P-12 4.3%, *Cubana* 3.2%, *MTAI-8* 3.1% y *Secundina* 3.0%. El 48.5% restante corresponde a otros genotipos donde se identifican algunas variedades mejoradas como Corpoica Verónica, *Ica Negrita*, Corpoica Sucreña, Corpoica Rojita, entre otras; junto con genotipos regionales como Sofa, Santanera, María prieta, Lengua de venado, etc. y otros a los cuales el agricultor a asignado un nombre pero no conocer su nombre real (Ruiz, Rodeo, Polo, Lomita, etc.).

El análisis molecular confirma la preferencia que tienen los agricultores hacia los genotipos *Venezolana*, P-12, *Mtai-8*, *Ica Negrita*, *Ica Costeña* y *Blanca Mona*.